ΚΕΝΤΡΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA CENTER) 240MW IT

& συνολικής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύς 300MW

ΘΕΣΗ "ΑΗΣ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ"
Δ.Ε. ΕΛΛΗΣΠΟΝΤΟΥ – ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ
Π.Ε. ΚΟΖΑΝΗΣ – ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Μελετητής Έργου:

ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Ν Ο Ε Μ Β Ρ Ι Ο Σ 2 0 2 6

ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ - Δ.Ε.Η. Α.Ε.

Ταχ. Διεύθ.: Χαλκοκονδύλη 30, Αθηναίων / Κεντρικού Τομέα Αθηνών, Τ.Κ.10432

ΑΦΜ: 090000045 ΔΟΥ: Αθηνών

ΑΡ. ΓΕΜΗ : 000786301000

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

Αργυρώ Λουλούδη, Διευθύντρια Κλάδου Περιβαλλοντικών Αδειοδοτήσεων

Τηλέφωνο: +30 210 8232137

email : a.louloudi@ppcgroup.com

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος: κος Σαμαράς Δημήτριος

Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 926

Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Ε

Δνση: 26ης Οκτωβρίου 43 – Περιοχή FIX

(Επιχ. Κέντρο "Limani")

Τ.Κ: 546.27 - Θεσ/νίκη

Τηλ.: 2310- 552110 – Fax: 2310552107

Κιν.: 6985552089

e-mail: tasos.plougarlis@samaras-co.gr

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2026

Ο ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	**Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ**
Dep.Environment Director ARIADNI SOKRATIDOU 05.11.2026 19:35 ARGYRO LOULOUDI 05.11.2026 18:56	DIMITRIOS SAMARAS Digitally signed by DIMITRIOS SAMARAS Date: 2026.11.05 17:08:57 +02'00'

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ

1.	**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**	**18**
1.1	ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ	18
1.2	ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	18
1.3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ	23
1.3.1.	Θέση	23
1.3.2.	Διοικητική Υπαγωγή Έργου	24
1.3.3.	Γεωγραφικές Συντεταγμένες	24
1.4	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	25
1.5	ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	31
1.6	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	31
2.	**ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ**	**33**
2.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ	33
2.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	34
2.3	ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	39
2.3.1	Θεσμοθετημένα όρια οικισμών	39
2.3.2	Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011	41
2.3.3	Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις	42
2.3.4	Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος	43
2.4	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	44
2.4.1	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	45
2.4.2	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	46
2.4.3	Φυσικό περιβάλλον (χλωρίδα, πανίδα, οικοσυστήματα)	47
2.4.4	Ανθρωπογενές περιβάλλον	48
2.4.5	Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά	50
2.4.6	Τεχνικές υποδομές	51
2.4.7	Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	52
2.4.8	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον – Ποιότητα του αέρα	54
2.4.9	Ακουστικό περιβάλλον – Εκπομπές θορύβου και δονήσεων	55
2.4.10	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	57
2.4.10	Υδατικοί πόροι	58
2.5	ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	62
2.5.1	Γενικά μέτρα	62
2.5.2	Επίδραση στο μικροκλίμα	62
2.5.3	Τοπίο	63
2.5.4	Φυσικό περιβάλλον	63
2.5.5	Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης	65
2.5.6	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	65
2.5.7	Πολιτιστική κληρονομιά	65
2.5.8	Τεχνικές υποδομές και κυκλοφορία	65
2.5.9	Ποιότητα αέρα	66
2.5.10	Θόρυβος και δονήσεις	66
2.5.11	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	68
2.5.12	Υδατικοί πόροι	68
2.5.13	Πρόληψη διαρροών και ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων	71
2.5.14	Κλιματική αλλαγή - μετριασμός και προσαρμογή	72
2.5.15	Κίνδυνοι ατυχημάτων και φυσικές καταστροφές	74
2.5.16	Παρακολούθηση	75
2.6	ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	76
2.6.1	Τοπικό επίπεδο	76
2.6.2	Περιφερειακό επίπεδο	77
2.6.3	Εθνικό επίπεδο	78
2.7	ΣΥΝΟΨΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ	79
2.7.1	Μηδενική λύση (μη υλοποίηση του έργου)	79
2.7.2	Εναλλακτική τεχνολογίας: σύστημα ψύξης	80

2.7.3 Εναλλακτική τεχνολογίας: ηλεκτρική διασύνδεση 81
2.7.4 Εναλλακτική χωροθέτηση 82
2.7.5 Αξιολόγηση της επιλεγμένης λύσης 83
2.8 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 85
2.9 ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑτΘ 87
2.9.1 Φάση κατασκευής 87
2.9.2 Φάση λειτουργίας 87
2.9.3 Πέρας λειτουργίας έργου 88
3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 90
3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ 90
3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 95
3.2.1 Φάση κατασκευής 95
3.2.2 Φάση λειτουργίας 101
4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ 119
4.1. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ 119
4.1.1. Στόχος και σκοπιμότητα της δραστηριότητας 119
4.1.2. Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια που συνηγορούν στην υλοποίηση της δραστηριότητας 121
4.1.3. Οφέλη που εντοπίζονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο 123
4.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 125
4.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ 129
5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ 132
5.1. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ 132
5.1.1. Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων 132
5.1.2. Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011 141
5.1.3. Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις 142
5.1.4. Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.α. 143
5.1.5. Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος 148
5.2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 150
5.2.1. Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης 150
5.2.2. Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια 166
5.2.3. Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης 166
5.3. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 187
5.3.1. Συμβατότητα του έργου με το στόχο της κλιματικής ουδετερότητας 187
5.3.2. Συμβατότητα του έργου με τις ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή 207
5.3.3. Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης, περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών κ.λπ. 216
6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 218
6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 218
6.1.1. Κύρια στοιχεία έργου 218
6.1.2. Λειτουργία συστήματος ηλεκτροδότησης 222
6.1.3. Λειτουργία συστήματος ψύξης 227
6.1.4. Λειτουργία δικτυακής συνδεσιμότητας και φυσικής ασφάλειας 242
6.1.5. Λειτουργία συστημάτων πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας 242
6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΙ ΕΡΓΩΝ/ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 243
6.2.1. Κύριες εγκαταστάσεις 243
6.2.2. Βοηθητικές και υποστηρικτικές/συνοδές εγκαταστάσεις 244
6.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 259
6.3.1 Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Εγκαταστάσεων 260
6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών 261
6.3.3 Χώροι στάθμευσης 267

6.3.4 Τεχνική Περιγραφή Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων ... 268
6.3.5 Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας που καταλαμβάνεται ... 278
6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ... 280
6.4.1. Προγραμματισμός και Χρονοδιάγραμμα ... 280
6.4.2. Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου ... 280
6.4.3. Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής ... 282
6.4.4. Αναγκαία υλικά κατασκευής ... 293
6.4.5. Εκροές υγρών αποβλήτων ... 294
6.4.6. Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα ... 296
6.4.7. Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου ... 302
6.4.8. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής ... 307
6.4.9. Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ... 313
6.4.10. Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου ... 313
6.5 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ... 319
6.5.1. Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου ... 319
6.5.2. Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου ... 319
6.5.3. Εκροές υγρών αποβλήτων με εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτου ... 337
6.5.4. Εκροές στερεών αποβλήτων με εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών, κατάταξη κατά ΕΚΑ, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης (εργασίες R και D) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτου ... 341
6.5.5. Εκπομπές αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στον αέρα από τη λειτουργία του έργου ή της δραστηριότητας ... 349
6.5.6. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου ... 376
6.5.7. Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, με αναφορά στην ισχύ και τις συχνότητες των εκπομπώνθορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου ... 379
6.5.8. Αξιολόγηση Δυνατότητας Ανάκτησης και Αξιοποίησης Απορριπτόμενης Θερμότητας (άρθρο 26, Οδηγία ΕΕ 2023/1791) ... 381
6.6 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ... 388
6.6.1. Εκτίμηση χρόνου παύσης λειτουργίας ... 388
6.6.2. Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσης τους ... 388
6.6.3. Αποκατάσταση χώρου κατάληψης του έργου ... 390
6.6.4. Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργία του έργου/δραστηριότητας ... 391
6.7 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ... 393
7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ... 397
7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ... 397
7.1.1 Μηδενική λύση ... 397
7.1.2 Εναλλακτική λύση τεχνολογίας ... 400
7.1.3 Εναλλακτική λύση χωροθέτησης ... 409
7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ... 412
7.2.1 Αξιολόγηση Επιλεγείσας Λύσης ... 412
7.2.2 Συγκριτική Αξιολόγηση Εναλλακτικών Λύσεων με το σύνολο των περιβαλλοντικών εργαλείων ιεράρχησης συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου & της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή ... 413
8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ... 416
8.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ... 416
8.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ... 417
8.2.1. Αναμενόμενες μελλοντικές μεταβολές των κυριότερων κλιματικών μεταβλητών ... 421
8.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ... 439
8.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ... 439
8.5. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ... 444
8.5.1. Γενικά στοιχεία ... 444
8.5.2. Περιοχές του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών ... 453
8.5.3. Δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις ... 455

8.5.4. Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές 456
8.6. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 456
8.6.1. Χωροταξικός Σχεδιασμός – Χρήσεις Γης 456
8.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 457
8.6.3. Πολιτιστική Κληρονομιά 458
8.7. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 459
8.7.1. Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης 459
8.7.2. Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας 461
8.7.3. Στοιχεία απασχόλησης 467
8.7.4. Κατά κεφαλήν εισόδημα 470
8.8. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 470
8.9. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 475
8.9.1. Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης ή άλλες πιέσεις στο περιβάλλον 475
8.9.2. Εκμετάλλευση φυσικών πόρων 480
8.10. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ 483
8.10.1. Αναφορά κύριων πηγών εκπομπής αερίων ρύπων στον αέρα στην περιοχή μελέτης 483
8.10.2. Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στη περιοχή μελέτης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία 484
8.10.3. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης 487
8.11. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ 490
8.11.1. Αναφορά των κύριων πηγών εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου ή δονήσεων 490
8.11.2. Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης 491
8.11.3. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης 492
8.12. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 493
8.12.1. Υδρολογικές συνθήκες στη θέση εγκατάστασης 499
8.13. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ 501
8.14. ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 505
8.14.1. Γενικές Τάσεις Εξέλιξης της Ευρύτερης Περιοχής 505
8.14.2. Αναμενόμενη Εξέλιξη του Περιβάλλοντος Χωρίς την Υλοποίηση του Έργου (Μηδενική Λύση) 506
8.14.3. Κοινωνικοοικονομικές Τάσεις της Περιοχής 507
8.14.4. Συνολική αξιολόγηση των διαχρονικών μεταβολών και τάσεων εξέλιξης 507
9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 509
9.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ 509
9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ 515
9.2.1. Επίδραση στο μικροκλίμα 515
9.2.2. Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής 522
9.2.3. Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή 529
9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 555
9.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 559
9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 562
9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 566
9.6.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης 566
9.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 568
9.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά 570
9.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ 572
9.8 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 576
9.9 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 580
9.9.1. Εξέταση υπέρμετρης ενίσχυσης μίας ή περισσοτέρων ανθρωπογενών πιέσεων στο περιβάλλον από το έργο 580
9.9.2. Εκτίμηση πιθανοτήτων πρόκλησης νέων πιέσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον 583
9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ 584
9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΔΟΝΗΣΕΙΣ 592
9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 603
9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ 605

9.13.1. Επιπτώσεις του έργου ως προς τους στόχους της εγκεκριμένης «2ης Αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024»..... 605
9.13.2. Επιπτώσεις του έργου ως προς την ποσοτική & ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων..... 609
9.14 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ..... 613
9.15 ΣΩΡΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ..... 620
9.16 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ..... 626
10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ..... 630
10.1 ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΡΘΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ..... 630
10.1.1. Γενικά μέτρα ορθής πρακτικής για τη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη φάση κατασκευής..... 630
10.1.2. Γενικά μέτρα ορθής πρακτικής για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου..... 633
10.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... 634
10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... 637
10.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... 639
10.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... 644
10.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... 646
10.6.1. Χωροταξικός Σχεδιασμός – Χρήσεις Γης..... 646
10.6.2. Διάρθρωση και Λειτουργίες του Ανθρωπογενούς Περιβάλλοντος..... 647
10.6.3. Πολιτιστική Κληρονομιά..... 648
10.7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ..... 648
10.7.1. Μέτρα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος..... 648
10.7.2. Μέτρα μείωσης των κλιματικών κινδύνων που προκαλούν σημαντική διακινδύνευση για το έργο..... 651
10.7.3. Μέτρα για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του έργου στην προσαρμογή της περιοχής επιρροής της στις υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες..... 653
10.8 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ..... 656
10.9 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ..... 657
10.10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΣΥΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... 659
10.11 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ..... 661
10.12 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ΄Η ΔΟΝΗΣΕΙΣ..... 662
10.13 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ..... 667
10.14 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ..... 668
10.15 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ..... 674
11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ..... 680
11.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ..... 683
11.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ..... 685
12 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ698
13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ..... 728
13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ..... 728
13.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΥ ΕΠΙΛΥΘΗΚΑΝ..... 728
14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ..... 729
15. ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ..... 732
16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... 733
17. ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ..... 734
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ..... 735

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σελ

Σχήμα 1.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο του ορίου δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. **.....23**
Σχήμα 1.2 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (Bing Aerial), όπου αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο της δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. **.....25**
Σχήμα 2.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο του ορίου της δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. **.....33**
Σχήμα 2.2 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **.....40**
Σχήμα 2.3 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **.....42**
Σχήμα 2.4 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας GoogleEarth με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται το όριο της υπό εξέταση δραστηριότητας. **.....43**
Σχήμα 2.5 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξη του εξεταζόμενου έργου. **.....44**
Σχήμα 2.6 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας εποπτικού χάρτη στον οποίο δίνονται τα κυριότερα στοιχεία της περιοχής του υπό εξέταση έργου. **.....89**
Σχήμα 5.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **.....133**
Σχήμα 5.2 Χάρτης Π2 του ΕΠΣ Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας με Πρόταση Χωρικής Οργάνωσης Περιοχής Παρέμβασης. Με κίτρινο κύκλο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **.....136**
Σχήμα 5.3 Απόσπασμα Χάρτη Π2 του ΕΠΣ Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας λεπτομέρεια στη περιοχή μελέτης του υπό εξέταση έργου. Με πράσινο πολύγωνο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **.....138**
Σχήμα 5.4 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **.....142**
Σχήμα 5.5 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας GoogleEarth με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται ο όριο της υπό εξέταση δραστηριότητας. **.....143**
Σχήμα 5.6 Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας 2017 (Πηγή: ΑΔΜΗΕ). **.....145**
Σχήμα 5.7 Απόσπασμα Χάρτη Δικτύου Μεταφοράς Φυσικού Αερίου Υψηλής Πίεσης (Πηγή: ΔΕΣΦΑ). **.....146**
Σχήμα 5.8 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξη του εξεταζόμενου έργου. **.....149**
Σχήμα 5.9 Απόσπασμα χάρτη "Π2α Χωροταξική Οργάνωση της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας" του Αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωρικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Με κίτρινο κύκλο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **.....157**
Σχήμα 5.10 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζονται τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....169**
Σχήμα 5.11 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζεται η Οικολογική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....169**
Σχήμα 5.12 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζεται η Χημική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....170**
Σχήμα 5.13 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζονται τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....172**
Σχήμα 5.14 Ποσοτική κατάσταση των Υπόγειων Υδάτινων Συστημάτων (ΥΥΣ) στο ΥΔ EL09, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....173**
Σχήμα 5.15 Χημική κατάσταση των Υπόγειων Υδάτινων Συστημάτων (ΥΥΣ) στο ΥΔ EL09, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/). **.....173**

Σχήμα 5.16... Απόσπασμα του Χάρτη αποτύπωσης των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, βάσει της 1ης Αναθεώρησης της ΠΑΚΠ. **177**
Σχήμα 5.17.....Αποσπάσματα δορυφορικής εικόνας με το όριο της ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. ....**178**
Σχήμα 5.18.. Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=50 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **178**
Σχήμα 5.19.. Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=100 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **179**
Σχήμα 5.20.. Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=1000 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **179**
Σχήμα 5.21.. Πολιτικές προτεραιότητες μέτρων πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2021-2030. ....**196**
Σχήμα 5.22..... Προτεραιότητες πολιτικής για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης την περίοδο 2021-2030. ....**204**
Σχήμα 5.23....Χάρτης Τρωτότητας - Επιπτώσεων - Περιοχών Προτεραιότητας της ΠΔΜ στον Τομέα της Ενέργειας. **214**
Σχήμα 6.1 Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση διάρθρωσης του συγκροτήματος Data Center. **219**
Σχήμα 6.2 Σχηματική απεικόνιση δικτύου τροφοδοσίας ενός από τα πέντε πανομοιότυπα Data Hall ανά κτίριο. **224**
Σχήμα 6.3 Ενδεικτική εικόνα εφεδρικών γεννητριών – Η/Ζ. **227**
Σχήμα 6.4 Απόσπασμα σχεδίου όπου αποτυπώνονται οι δεξαμενές αποθήκευσης diesel και το δίκτυο διανομής προς τα Η/Ζ. **227**
Σχήμα 6.5 Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας συστήματος αερόψυξης χώρου (Air Cooling). **233**
Σχήμα 6.6 Ενδεικτική εικόνα αερόψυκτου ψύκτη (Air-Cooled Chiller). **233**
Σχήμα 6.8 Ενδεικτική εικόνα αδιαβατικού ξηρού ψύκτη (adiabatic dry cooler). **239**
Σχήμα 6.9 Απόσπασμα κάτοψης της οροφής ενός εκ των πέντε πανομοιότυπων data hall ανά κτίριο, όπου αποτυπώνεται το σύνολο των συστημάτων ψύξης. Με κόκκινο αποτυπώνονται οι αερόψυκτοι chillers, με πράσινο οι adiabatic dry coolers και με γαλάζιο οι chillers των buffer tanks. **241**
Σχήμα 6.10..... Απόσπασμα κάτοψης ισογείου ενός εκ των τεσσάρων πανομοιότυπων κτιρίων Data Center. Σημειώνονται οι χώροι των Data Halls, οι περιμετρικές ζώνες Γεννητριών (Η/Ζ) και UPS στη βόρεια και νότια πλευρά του κτιρίου, και οι βοηθητικοί χώροι/γραφεία στα ανατολικά και δυτικά άκρα. **244**
Σχήμα 6.11..... Απόσπασμα κάτοψης ισογείου ενός εκ των τεσσάρων πανομοιότυπων κτιρίων Data Center. Διακρίνονται οι βοηθητικές και υποστηρικτικές εγκαταστάσεις. **247**
Σχήμα 6.12.. Απόσπασμα κάτοψης με τη διάταξη του ηλεκτρικού εξοπλισμού και τη διανομή χαμηλής τάσης που βρίσκονται σε υπαίθριο χώρο, ενός εκ των πέντε data hall που υπάρχουν αν κτίριο. **249**
Σχήμα 6.13.Απόσπασμα σχεδίου όπου αποτυπώνονται οι δεξαμενές αποθήκευσης diesel και το δίκτυο διανομής προς τα Η/Ζ. **252**
Σχήμα 6.14..... Προτεινόμενες θέσεις αποθεσιοθαλάμων (Υπόβαθρο: αποτύπωση στάθμης εργασιών ορυχείων Πτολεμαΐδας 09/2026). **283**
Σχήμα 6.15. Δορυφορική φωτογραφία με σημειωμένες τις προτεινόμενες θέσεις αποθεσιοθαλάμων. Με κόκκινο σημειώνεται το όριο του γηπέδου του εξεταζόμενου έργου και με μωβ το όριο ΑΕΠΟ των ορυχείων Πτολεμαΐδας. **283**
Σχήμα 6.16.....Πρόταση ΕΠΣ Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Πτολεμαΐδας, με σημειωμένες τις θέσεις των προτεινόμενων αποθεσιοθαλάμων του εξεταζόμενου έργου(πηγή: ΣΜΠΕ ΕΠΣ). **285**
Σχήμα 6.20.....Χάρτης μοντέλου στάθμης θορύβου dB(A) κατά τη λειτουργία του συνόλου των 58 πηγών (55 μηχανήματα έργου και 3 μονάδες σκυροδέματος) του έργου της ενδεικτικής σύνθεσης τυπικού εργοταξίου του εξεταζόμενου σεναρίου. **311**
Σχήμα 6.21.....Μηνιαία κατανομή εκτιμώμενης κατανάλωσης νερού ψύξης για το σύνολο του έργου (2026). **326**
Σχήμα 6.22..... Απεικόνιση των τριών πεδίων από τις οποίες μια δραστηριότητα μπορεί να «εκπέμπει» αέριους ρύπους του θερμοκηπίου. **355**
Σχήμα 8.1 Απόσπασμα μορφολογικού χάρτη της ευρύτερης περιοχής του υπό εξέταση έργου. **416**

Σχήμα 8.2 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (google earth), όπου δίνεται το όριο χωροθέτησης και η περιοχή μελέτης του υπό μελέτη έργου. **417**
Σχήμα 8.3 Μέσα μηνιαία ύψη βροχής του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης". **419**
Σχήμα 8.4 Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης". **420**
Σχήμα 8.5 Ομβροθερμικό διάγραμμα του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης". **421**
Σχήμα 8.6 Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος. Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **434**
Σχήμα 8.7 Σεισμική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής μελέτης για τα έτη 1900-2026 και για σεισμούς άνω των 4,0 Richter. **435**
Σχήμα 8.8 Περιοχές δασών & δασικών εκτάσεων ευαίσθητων σε πυρκαγιές που έχουν κηρυχθεί ως επικίνδυνες με το Π.Δ. 575/1980. ..... **437**
Σχήμα 8.9 Καμένες εκτάσεις ανά τύπο βλάστησης στο Νομό Κοζάνης. **438**
Σχήμα 8.10 Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών. Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, CR: Περιροδοπική ζώνη, [Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάικου, Al: Ζώνη Αλμωπίας] = Ζώνη Αξιού, Pl: Πελαγονική ζώνη, Ac: Αττικο-Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης, I: Ιόνιος ζώνη, Px: Ζώνη Παξών ή Προαπούλια, Au: Ενότητα «Ταλέα όρη - πλακώδεις ασβεστόλιθοι» πιθανόν της Ιονίου ζώνης. (Κατά Mountrakis et al. 1983). Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **440**
Σχήμα 8.11 Απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε., φύλλο Κοζάνη, κλίμακας 1:50.000, όπου δίνεται η χωροθέτηση του υπό εξέταση έργου και η περιοχή μελέτης του. **442**
Σχήμα 8.12 Χάρτης Φυτοκοινωνικών διαπλάσεων της Ελλάδας κατά Σ. Ντάφη (ταξινόμηση μονάδων σύμφωνα με το σύστημα Braun – Blanquet). Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου. **447**
Σχήμα 8.13 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **455**
Σχήμα 8.14 Απόσπασμα των κυρωμένων Δασικών Χαρτών. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται το όριο του γηπέδου του υπό εξέταση έργου και με κίτρινο πολύγωνο το όριο της περιοχής μελέτης του έργου. **456**
Σχήμα 8.15 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου. **458**
Σχήμα 8.16 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου. **459**
Σχήμα 8.17 Απολήψεις υπογείων υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στο ΥΔ EL09 (Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09). **482**
Σχήμα 8.18 Απολήψεις υπογείων υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09). **482**
Σχήμα 8.19 Απολήψεις επιφανειακών υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09). **483**
Σχήμα 8.20 Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ. **495**
Σχήμα 8.21 Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ. **496**
Σχήμα 8.22 Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ. **496**
Σχήμα 8.23 Δεδομένα τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ. **497**
Σχήμα 8.24 Θέση του σχεδιαζόμενου Data Center, στην περιοχή του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Με ροζ ένδειξη εμφανίζονται οι θέσεις των γεωτρήσεων που εκτελέστηκαν πρόσφατα, ενώ με μπλε ένδειξη οι θέσεις παλαιότερων γεωτρήσεων. **500**
Σχήμα 9.1 Περιοχή Μελέτης 1ης προσομοίωσης (αριστερά) και κοντινή όψη του χώρου του DC (δεξιά). **519**
Σχήμα 9.2 Περιοχή Μελέτης 2ης προσομοίωσης. **520**

Σχήμα 9.3 Συνδυασμός ευαισθησίας και έκθεσης για τον υπολογισμό της τρωτότητας ως προς μια πηγή κινδύνου. **539**
Σχήμα 11.1..... Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας με τις θέσεις των παραμέτρων που προτείνονται προς παρακολούθηση. **697**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Σελ

Πίνακας 1.1 .....Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου. **20**
Πίνακας 1.2 . Γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ'87) και σε WGS'84.....**24**
Πίνακας 1.3 . Κεντροβαρική συντεταγμένη του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ'87) και σε WGS'84.....**24**
Πίνακας 1.4 .... Κατάταξη του υπό μελέτη έργου, σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/24.02.2022 (ΦΕΚ 841/Β/24-02-2022), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. **26**
Πίνακας 2.1 ..... Βαθμολόγηση Εναλλακτικών Σεναρίων Ψύξης. Κλίμακα 1 (πολύ δυσμενές) έως 5 (πολύ ευνοϊκό). **84**
Πίνακας 3.1 ..... Στοιχεία κάλυψης και δόμησης εξεταζόμενου έργου. **91**
Πίνακας 3.3 ..... Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής. **96**
Πίνακας 3.4 .....Συνοπτικός πίνακας υδατικών αναγκών του έργου ανά χρήση και πηγή προέλευσης. **104**
Πίνακας 3.5 Εκτιμώμενες ποσότητες και κωδικοί ΕΚΑ επικίνδυνων αποβλήτων ΑΛΕ από τη περιοδική συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού του Data Center, από τον ελαιοδιαχωριστή στον χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης diesel και από τον περιοδικό καθαρισμό/συντήρηση των τελευταίων.....**111**
Πίνακας 3.6 ..... Κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ στη φάση λειτουργίας. **113**
Πίνακας 3.7 .....Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών υπό το δυσμενές σενάριο διακοπής δικτύου, για συνολική κατανάλωση καυσίμου 1.082.516,40kg /έτος. **115**
Πίνακας 3.8 .Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από την περιοδική δοκιμαστική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών (Σενάριο Α), για συνολική κατανάλωση καυσίμου 264,62kg/έτος.....**116**
Πίνακας 5.1 ..... Επιτρεπόμενες χρήσεις εντός της ζώνης ΠΕΠ-1 "Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης" (πρώην άρθρο 11 ΠΔ 59/2018, ήδη άρθρο 294 του Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας «Νικόλαος Ταγαράς», Ν. 5306/2026), όπως προβλέπονται από το ΕΠΣ.....**139**
Πίνακας 5.2 ..... Πρόβλεψη παραγωγής ΒΕΑ σε τόνους για τα έτη 2025 και 2030, συγκριτικά με την υφιστάμενη παραγωγή (2022), (πηγή: Αναθεωρημένο ΕΣΔΕΑ, ΚΥΑ 124219/1717/2024 - ΦΕΚ 6412Β). **184**
Πίνακας 5.3 .. Πίνακας 16 του ΕΣΕΚ – Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου. **197**
Πίνακας 6.1 ..... Στοιχεία κάλυψης και δόμησης εξεταζόμενου έργου. **219**
Πίνακας 6.2 .....Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου. **220**
Πίνακας 6.3 .....Γεννήτριες diesel, ανά κτίριο (5 Data Halls) Data Center και χρήση τους. **248**
Πίνακας 6.4 ..... Συγκεντρωτικός πίνακας εξοπλισμού και εγκατεστημένης ισχύος συστήματος ψύξης Data Center **268**
Πίνακας 6.5 ..... Δεξαμενές καυσίμων **269**
Πίνακας 6.6 ..... Δεξαμενές αποθήκευσης νερού – ψυκτικού υγρού **269**
Πίνακας 6.7 ..... Ψυκτικές ουσίες προς χρήση στα ψυκτικά κυκλώματα του υπό εξέταση έργου **275**
Πίνακας 6.8 .....Πίνακας κάλυψης και Δόμησης — Συνολικά στοιχεία επιφάνειας, κάλυψης και όγκου δόμησης. **279**
Πίνακας 6.9 .....Συνοπτικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων θέσεων αποθεσιοθαλάμων μελετώμενου έργου. **284**

Πίνακας 6.10 ..... Απαιτήσεις νερού ανάμιξης σκυροδέματος (πηγή: ΚΤΣ-2016, ΦΕΚ 1561/Β/02.06.2016). **291**
Πίνακας 6.11 ..... Ενδεικτικά εκτιμόμενα αναγκαία υλικά κατασκευής **293**
Πίνακας 6.12 ..... Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής. **296**
Πίνακας 6.13 ..... Εκτίμηση απόβλητα ΑΕΚΚ (περίσσειας εκσκαφών). **298**
Πίνακας 6.14 ..... Λοιπά στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής καθώς και ο τρόπος διαχείρισης αυτών. **299**
Πίνακας 6.15 ..... Ενδεικτική σύνθεση μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής — τύπος καυσίμου, ημερήσια κατανάλωση, ημέρες λειτουργίας και συνολική κατανάλωση πετρελαίου κατά τη φάση κατασκευής. **303**
Πίνακας 6.16 .... Συντελεστές εκπομπής diesel (g/kg καυσίμου) Πηγή: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023, Non-road mobile sources and machinery (1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii), Table 3-1, Tier 1, σελ. 22-23. ..... **304**
Πίνακας 6.17 ..... Εκτιμώμενες συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων (NOx, HC, SO_2, TSP) από τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού κατά τη φάση κατασκευής. **304**
Πίνακας 6.18 ..... Ενδεικτική στάθμη θορύβου μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής. **308**
Πίνακας 6.19 ..... Μηνιαία κατανομή ωρών λειτουργίας αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης και εκτιμώμενης κατανάλωσης νερού, ανά αίθουσα και για το σύνολο των 20 αιθουσών, για τις υφιστάμενες κλιματικές συνθήκες (2026). **325**
Πίνακας 6.20 ..... Εκτιμώμενη κατανάλωση πόσιμου νερού προσωπικού (πόση, υγιεινή και καθαριότητα). **328**
Πίνακας 6.21 ..... Ετήσια κατανάλωση νερού άρδευσης (πρώτη τριετία). **329**
Πίνακας 6.22 ..... Συνοπτικός πίνακας υδατικών αναγκών του έργου ανά χρήση και πηγή προέλευσης. **332**
Πίνακας 6.23 Εκτιμώμενες ετήσιες ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας ανά σενάριο λειτουργίας του Data Center (φορτίο IT). **334**
Πίνακας 6.24 ..... Σύγκριση του PUE του Data Center με διεθνείς τιμές αναφοράς. **334**
Πίνακας 6.25 ..... Εκτιμώμενη ποσότητα αστικών λυμάτων. **338**
Πίνακας 6.26 ..... Ποσότητες και οι αντίστοιχοι κωδικοί ΕΚΑ των υγρών αποβλήτων από τη λειτουργία του Data Center. **341**
Πίνακας 6.27 ... Εκτιμώμενη ετήσια παραγόμενη ποσότητα αστικού τύπου απορριμμάτων από τη λειτουργία του Data Center. **342**
Πίνακας 6.28 ..... Εκτιμώμενες ποσότητες και κωδικοί ΕΚΑ επικίνδυνων αποβλήτων ΑΛΕ από τη περιοδική συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού του Data Center, από τον ελαιοδιαχωριστή στον χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης diesel και από τον περιοδικό καθαρισμό/συντήρηση των τελευταίων. **345**
Πίνακας 6.29 ..... Κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ στη φάση λειτουργίας. **348**
Πίνακας 6.30 ..... Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της προσομοίωσης διασποράς (σενάριο «Εντατικό»). **351**
Πίνακας 6.31 ..... Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών υπό το δυσμενές σενάριο διακοπής δικτύου, για συνολική κατανάλωση καυσίμου 1.082.516,40kg /έτος. **372**
Πίνακας 6.32 Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από την περιοδική δοκιμαστική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών (Σενάριο Α), για συνολική κατανάλωση καυσίμου 264,62kg/έτος. **373**
Πίνακας 6.34 ..... Εκτιμώμενο ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου. **393**

Πίνακας 7.1 ..... Συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων τεχνολογίας. **407**
Πίνακας 7.2 ..... Βαθμολόγηση Εναλλακτικών Σεναρίων Ψύξης. Κλίμακα 1 (πολύ δυσμενές) έως 5 (πολύ ευνοϊκό). **414**
Πίνακας 8.1 ..... Περιγραφή χαρακτηριστικών Σεναρίων Εκπομπών (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **422**
Πίνακας 8.2 .....Χρονική εξέλιξη εκπομπών CO_2, CH_4 και N_2O κατά τον 21ο αιώνα (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **424**
Πίνακας 8.3 ..... Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για τα σενάρια Α2 & Β2, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **425**
Πίνακας 8.4 ..... Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για το σενάριο Α1Β, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **425**
Πίνακας 8.5 .Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για τα σενάρια Α2 και Β2, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **426**
Πίνακας 8.6 ....Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για το σενάριο Α1Β, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023). **427**
Πίνακας 8.7 .Οι Κοινότητες της Δ.Ε. Ελλησπόντου με τη διαχρονική εξέλιξη του πληθυσμού τους (έτη 1991, 2001, 2011 και 2021) (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.). [πραγματικός (de facto) πληθυσμός έτη 1991, 2001-μόνιμος πληθυσμός έτη 2011, 2021-πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ]. **460**
Πίνακας 8.8 .....Ποσοστιαία πληθυσμιακή μεταβολή των Κοινοτήτων της Δ.Ε. Ελλησπόντου. **460**
Πίνακας 8.9 .....Εκμεταλλεύσεις και εκτάσεις, κατά βασικές κατηγορίες χρήσης του εδάφους, στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης. **465**
Πίνακας 8.10 .....Εκμεταλλεύσεις και αριθμός ζώων κατά είδος, στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης. **465**
Πίνακας 8.11 ..... Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός, απασχολούμενοι κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας και άνεργοι του Δήμου Κοζάνης (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., απογραφή 2021). **467**
Πίνακας 8.12 ..... Συνολικά ετήσια φορτία από σημειακές πιέσεις (EL0902) στα ΥΣ του ΥΔ (EL09). (Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09) **478**
Πίνακας 8.13 . Συνολικά ετήσια φορτία BOD, N και P που παράγονται στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) από διάχυτες πηγές ρύπανσης, tn/έτος (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09). **479**
Πίνακας 8.14 .. Οριακές τιμές συγκέντρωσης SO2 στους σταθμούς μέτρησης Κοιλάδα και Ποντοκώμη, έτος 2024, σε σχέση με τις αντίστοιχες ισχύουσες οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας για την προστασία του ανθρώπου, όπως καταγράφονται στο Παράρτημα XI της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 (ΦΕΚ 488/Β/30.3.2011), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17 (ΦΕΚ 1311/Β/13.4.2017). **486**
Πίνακας 8.15 ..... Οριακές τιμές συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων PM10 και PM2,5 στους σταθμούς μέτρησης Κοιλάδα και Ποντοκώμη, έτος 2024, σε σχέση με τις αντίστοιχες ισχύουσες οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας για την προστασία του ανθρώπου, όπως καταγράφονται στο Παράρτημα XI της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 (ΦΕΚ 488/Β/30.3.2011), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17 (ΦΕΚ 1311/Β/13.4.2017). **487**
Πίνακας 8.16 ..... Διαχρονική εξέλιξη της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης PM10 στους σταθμούς Κοιλάδα και Ποντοκώμη, περίοδος 2014-2025. ..... **489**
Πίνακας 8.17 ..... Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων, σύμφωνα με το ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/1981). **490**
Πίνακας 8.18 ....Μετρήσεις στάθμης θορύβου (Leq dB(A)) σε 21 σημεία περιμετρικά του γηπέδου του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, 14.02.2024. ..... **491**
Πίνακας 8.19 ..... Συγκεντρωτικά στοιχεία του Σταθμού μετρήσεως ακτινοβολίας του ΕΠΗΠ στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, Πτολεμαΐδας. **495**
Πίνακας 8.20 . Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας (Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, "Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία", Αθήνα 2005). **497**

Πίνακας 9.1 ..... Συγκεντρωτικά αποτελέσματα CFD. **522**
Πίνακας 9.2 .... Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου. **527**
Πίνακας 9.3 ..... Ανάλυση ευαισθησίας του έργου. **531**
Πίνακας 9.4 ..... Ανάλυση έκθεσης της υπό εξέταση δραστηριότητας στο δυσμενές σενάριο RCP8.5. ..... **534**
Πίνακας 9.5 ..... Ανάλυση τρωτότητας του υπό εξέταση έργου. **540**
Πίνακας 9.6 ..... Βαθμονόμηση κλίμακας πιθανότητας εμφάνισης πηγών κινδύνου. **542**
Πίνακας 9.7 ..... Βαθμονόμηση κλίμακας μεγέθους/δριμύτητας επιπτώσεων. **542**
Πίνακας 9.8 ..... Πίνακας αξιολόγησης επιπέδου σημαντικότητας κινδύνου. **543**
Πίνακας 9.9 ..... Βαθμονόμηση κλίμακας και περιγραφή του εγγενούς κινδύνου. **543**
Πίνακας 9.10 ..... Ανάλυση διακινδύνευσης για το υπό εξέταση έργο έναντι της κλιματικής αλλαγής. **544**
Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου. **546**
Πίνακας 9.12 ..... Εκτιμώμενες Ανάγκες Απασχόλησης κατά τη Φάση Λειτουργίας του Data Center. Κατανομή ανθρωπίνου δυναμικού ανά ειδικότητα / πεδίο απασχόλησης σε Ισοδύναμα Πλήρους Απασχόλησης (FTE). **573**
Πίνακας 9.13 ..... Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και φυσικές παράμετροι των πηγών εκπομπής. **588**
Πίνακας 9.14 ..... Συντελεστές και ρυθμοί εκπομπής ανά ρύπο. **589**
Πίνακας 9.15 ..... Συγκεντρωτικός πίνακας παραδοχών του εξεταζόμενου σεναρίου. **589**
Πίνακας 9.16 ..... Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ως προς τις οριακές τιμές της Οδηγίας (ΕΕ) 2024/2881. ..... **591**
Πίνακας 9.17 ..... Παραδοχές εκπομπών εξοπλισμού. **594**
Πίνακας 9.18 ..... Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόβλεψης Σενάριο Κανονική Λειτουργία. **596**
Πίνακας 9.19 ..... Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόβλεψης Σενάριο Έκτακτης Λειτουργία. **596**
Πίνακας 9.20 ..... Κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων της ευρύτερης περιοχής του έργου. **621**
Πίνακας 11.1 ..... Προτάσεις διαχείρισης έργου. **683**

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ/ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
PUE (Power Usage Effectiveness)	Δείκτης αποδοτικότητας χρήσης ενέργειας
WUE (Water Usage Effectiveness)	Δείκτης αποδοτικότητας χρήσης νερού
ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ IT	
Data Center (DC) / Data Hall	Κέντρο δεδομένων / Αίθουσα δεδομένων
Rack	Ικρίωμα εξοπλισμού
UPS (Uninterruptible Power Supply)	Αδιάλειπτη παροχή ισχύος
AI & Cloud	Τεχνητή νοημοσύνη & υπολογιστικό νέφος
BMS (Building Management System)	Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΨΥΞΗΣ	
Air Cooling / Liquid Cooling	Αερόψυξη / Άμεση υγρή ψύξη
Chiller	Ψύκτης νερού (ψυκτικό κύκλωμα με συμπιεστή)
Trim chiller	Ψύκτης έκτακτης ανάγκης, με δεξαμενές θερμικής αποθήκευσης, για τη συνεχή ψύξη των Data Halls μέχρι την εκκίνηση των Η/Ζ
Dry cooler	Ξηρός ψύκτης (παθητική ψύξη αέρα)
Adiabatic (assist)	Αδιαβατική (υποβοήθηση με ψεκασμό νερού)
CDU (Coolant Distribution Unit)	Μονάδα διανομής ψυκτικού μέσου
Fan wall (unit)	Μονάδα τοίχου ανεμιστήρων
VFD / VSD (Variable Frequency / Variable Speed Drive)	Ρυθμιστής στροφών μεταβλητής παροχής / μεταβλητών στροφών
Cold aisle / Hot aisle	Ψυχρός διάδρομος / Θερμός διάδρομος
COC (Cycles of Concentration)	Κύκλοι συμπύκνωσης
Blowdown	Απορριπτόμενο ρεύμα (συμπυκνωμένου νερού)
COP (Coefficient of Performance)	Συντελεστής απόδοσης (αντλίας θερμότητας)
ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ ΑΕΡΙΑ	
F-gases	Φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου
HFO	Υδροφθοροολεφίνη (ακόρεστος υδροφθοράνθρακας), π.χ. R-1234ze
GWP (Global Warming Potential)	Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη
ODP (Ozone Depletion Potential)	Δυναμικό καταστροφής του όζοντος
LDS (Leakage Detection System)	Σύστημα αυτόματης ανίχνευσης διαρροών
SDS (Safety Data Sheet)	Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ/ΙΣΧΥΣ	
GIS (Gas Insulated Switchgear)	Πίνακας μέσης/υψηλής τάσης με μόνωση αερίου
ESP (Emergency Standby Power)	Ισχύς εφεδρείας έκτακτης ανάγκης
NFPA 110	Πρότυπο συστημάτων εφεδρικής ισχύος έκτακτης ανάγκης
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΛΙΜΑ	
CFD (Computational Fluid Dynamics)	Υπολογιστική ρευστοδυναμική

DB / WB (Dry Bulb / Wet Bulb)	Θερμοκρασία ξηρού βολβού / υγρού βολβού
GHG (Greenhouse Gas)	Αέρια του θερμοκηπίου
DNSH (Do No Significant Harm)	Αρχή της μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης
IED (Industrial Emissions Directive)	Οδηγία βιομηχανικών εκπομπών

ΘΟΡΥΒΟΣ

L_{DAY} / Levening / LNight	Στάθμη θορύβου ημέρας/βραδιού/νύχτας
L_{DEN} (Day-Evening-Night)	Σταθμισμένος δείκτης ημέρας-βραδιού-νύχτας
db(A)	Ντεσιμπέλ (Φάσμα Α)
CNOSSOS-EU	Κοινή ευρωπαϊκή μεθοδολογία υπολογισμού θορύβου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ	:	**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ - Δ.Ε.Η. Α.Ε.**
ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	:	**ΚΕΝΤΡΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA CENTER) 300MW**
ΘΕΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	:	**ΘΕΣΗ "ΑΗΣ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ"** **Δ.Ε. ΕΛΛΗΣΠΟΝΤΟΥ – ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ** **Π.Ε. ΚΟΖΑΝΗΣ – ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) για την κατασκευή και λειτουργία του έργου **"Κέντρο Δεδομένων (Data Center) 240MW IT & συνολικής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύς 300MW εντός του ορίου του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στο Δήμο Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Μακεδονίας της ΔΕΗ Α.Ε."**.

1.2 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το υπό μελέτη έργο αφορά στην **κατασκευή και λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center) τύπου συστέγασης (co-location) υβριδικής μορφής (χώροι Τεχνητής Νοημοσύνης – AI Computing)**, από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε., εντός του γηπέδου του πρώην Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου, στην Κοζάνη.

Η εγκατάσταση προορίζεται για τη φιλοξενία εξοπλισμού πληροφορικής (servers, εξοπλισμός δικτύου, συστήματα αποθήκευσης δεδομένων), παρέχοντας τις απαραίτητες υποδομές φυσικής ασφάλειας, ηλεκτροδότησης, ψύξης και συνδεσιμότητας δικτύου.

Το υπό εξέταση έργο, Κέντρο Δεδομένων (Data Center), αποτελείται από ένα σύνολο τεσσάρων κτιρίων, με πέντε Αίθουσες Δεδομένων (διακομιστών) (Data Halls) το καθένα, στα οποία φιλοξενούνται μεγάλος αριθμός διακομιστών (servers). Ο ρόλος της εγκατάστασης είναι να παρέχει σε αυτόν τον εξοπλισμό ό,τι χρειάζεται για να λειτουργεί αδιάλειπτα και με ασφάλεια, όλο το εικοσιτετράωρο. Ειδικότερα, το υπό μελέτη έργο αποτελείται από **τέσσερα (4) πανομοιότυπα κύρια κτίρια Data Center**, έκαστο εκ των οποίων φιλοξενεί **πέντε (5) αίθουσες δεδομένων (Data Halls) δυναμικότητας 12MW IT** η καθεμία, ήτοι **συνολική υπολογιστική ισχύ IT 60MW ανά κτίριο (5 × 12MW)**. Συνεπώς η **συνολική υπολογιστική ισχύς IT του Data Center ανέρχεται σε 240MW (4 × 60 MW)**. Λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης κατανάλωσης των υποστηρικτικών συστημάτων ψύξης, ηλεκτρολογικών απωλειών και

λοιπών βοηθητικών φορτίων, η συνολική εκτιμώμενη **μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς** του έργου ανέρχεται σε περίπου **300MW**.

Επίσης το έργο περιλαμβάνει συνοδές εγκαταστάσεις υποστήριξης της λειτουργίας του όπως είναι: (α) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων (Fuel Tank Farm) για των τροφοδοσία των Η/Ζ, (β) ο χώρος των εγκαταστάσεων υψηλής τάσης (Hight Voltage Area) για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου, (γ) ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων, (δ) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, HVAC) καθώς και (ε) λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων για την πλήρωση των δεξαμενών, πυροσβεστικό συγκρότημα, χώρο διαχείρισης περιστατικών και χώροι γραφείων διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών (θέσεις εργασίας, χώροι συσκέψεων, WC, κουζίνα, αποθήκες, κλπ).

Η ψύξη του IT εξοπλισμού που είναι εγκατεστημένος σε κάθε μια από τις Αίθουσες Δεδομένων (Data Halls) του Data Center, υλοποιείται μέσω ενός **υβριδικού συστήματος** που χρησιμοποιεί δύο (2) τρόπους ψύξης ταυτόχρονα και το οποίο περιλαμβάνει:

(α) <u>ψύξη με αέρα (Air Cooling)</u> μέσω Chillers και Fan Wall Units, που καλύπτουν από το 10% έως το 40% του συνολικού ψυκτικού φορτίου της Αίθουσας (Cloud Data room cooling, δηλαδή ψύχει τον χώρο γύρω από τα racks, το περιβάλλον της Αίθουσας και τη θερμότητα που διαχέεται στον αέρα, στο χώρο που θα είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός των διακομιστών υπολογιστικού νέφους-Cloud Servers) και

(β) <u>υγρή ψύξη (Liquid Cooling)</u> μέσω Adiabatic Dry Coolers και Coolant Distribution Units, που καλύπτουν από το 60% έως το 90% του συνολικού ψυκτικού φορτίου (AI rack cooling, δηλαδή ψύχει απευθείας τους ίδιους τους AI διακομιστές στα racks, όπου παράγεται η περισσότερη θερμότητα)

Η ηλεκτροδότηση του έργου θα πραγματοποιείται μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού Υπερυψηλής Τάσης 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ, ο οποίος βρίσκεται νότια του πρώην ΑΗΣ. Από αυτόν, μέσω δύο (2) νέων υπόγειων καλωδιακών γραμμών μεταφοράς 400kV θα τροφοδοτούνται δύο (2) νέοι τριπολικοί μετασχηματιστές 340/170/170MVA (400/33/33 kV) οι οποίοι στη συνέχεια μέσω του δικτύου Μέσης Τάσης (ΜΤ) 33kV με τοπολογία διανομής ανοιχτού βρόχου (open ring), θα τροφοδοτούν το Κέντρο Δεδομένων (Data Center).

Για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του Data Center σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησής του μέσω του δικτύου (Black out), προβλέπεται εφεδρική πηγή τροφοδοσίας μέσω ηλεκτροπαραγωγής από γεννήτριες Η/Ζ με καύσιμο diesel (εφεδρικής/standby λειτουργίας) και

δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου κατάλληλης χωρητικότητας ώστε να παρέχουν δυνατότητα αυτονομίας ηλεκτροπαραγωγής από τα Η/Ζ έως και 24 ώρες.

Το Data Center θα καλύπτεται ως προς τις απαιτούμενες ποσότητες σε νερό για τη λειτουργία του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling - Adiabatic Dry Coolers), μέσω του Ταμιευτήρα Πολυφύτου, με χρήση του υφιστάμενου δικτύου υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Οι λοιπές ανάγκες σε νερό του έργου για αστικές χρήσεις (πόσιμο, υγιεινή προσωπικού, κλπ) θα καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης, μέσω κατάλληλης σύνδεσης.

Τέλος σημειώνεται ότι το έργο θα χρησιμοποιεί μέσω κατάλληλων διασυνδέσεων, υφιστάμενες εγκαταστάσεις - υποδομές του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, όπως: (α) το Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού, (β) το Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) και (γ) το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ).

Πίνακας 1.1 Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Αριθμός κτιρίων Data Center	4
Data Halls ανά κτίριο	5
Συνολικός αριθμός Data Halls	20
Ισχύς IT ανά Data Hall	12MW
Συνολική Ισχύς IT ανά κτίριο	60MW (5×12MW)
Συνολική Μέγιστη Ισχύς IT Data Center (Φάση 1)	240MW (4×60MW)
Συνολική εκτιμώμενη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς	• ≈300MW στην Υψηλή Τάση • 286,08MW στη Μέση Τάση (240MW IT x δείκτη PUE 1,1920) [Τα ανωτέρω ενεργειακά μεγέθη έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον δυσμενέστερο δείκτη PUE = 1,1920, ο οποίος αφορά λειτουργία συστημάτων υγρής – αέριας ψύξης (60% - 40%) στις δυσμενέστερες για το Data Center μετεωρολογικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη και την κλιματική αλλαγή για το έτος 2060. Συνυπολογίζονται τέλος και περί τα 5% απώλειες στους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ και στους Πίνακες Ισχύος]

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Έκταση γηπέδου δραστηριότητας	449.484,15m²
Συνολική επιφάνεια κάλυψης/δόμησης Data Center	• Επιφάνεια κάλυψης: 111.640 m² (27.910m² × 4) • Επιφάνεια δόμησης: 77.360 m² (19.340 m² x 4)
Εξοπλισμός υβριδικού συστήματος ψύξης των 20 Data Halls	• Ψύξη με αέρα (Air Cooling) - Chillers: 120 (80 + 40 σε εφεδρεία) - Fan Wall Units: 440 (400 + 40 σε εφεδρεία) • Υγρή ψύξη (Liquid Cooling) - Adiabatic Dry Coolers: 200 (160 + 40 σε εφεδρεία) - Coolant Distribution Units: 360 (320 + 40 σε εφεδρεία)
Ηλεκτροδότηση Data Center	• Κύριο σύστημα Ηλεκτρική ενέργεια δικτύου, του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς • Εφεδρικό σύστημα (έκτακτης ανάγκης) 144 γεννήτριες (H/Z) diesel (36 x 4), εκ των οποίων 12 (3 x 4) σε καθεστώς εφεδρικής (standby) λειτουργίας
Διασύνδεση με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)	Διασύνδεση με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (στο 100% φορτίου IT)	≈2.327.580 MWh/έτος, - 2.102.400 MWh (90,3%) άμεση κατανάλωση εξοπλισμού πληροφορικής (IT) - 225.180 MWh (9,7%) κατανάλωση σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία
Υδροδότηση Data Center	• Ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο σύστημα υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, με χρήση στο σύστημα ψύξης του IT εξοπλισμού (Adiabatic Dry Coolers) • Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου για λοιπές χρήσεις (πόσιμο, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού)
Κατανάλωση νερού	≈208.540m³/έτος - ≈203.260m³/έτος κατά τη λειτουργία των Adiabatic Dry Coolers (με δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού WUE: 0,0967 lt/kWh) – Πηγή: Ταμιευτήρας Πολυφύτου

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
	- ≈5.250,00m^3/έτος για αστική χρήση (πόσιμο, πυρόσβεση, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού) - Πηγή: ΔΕΥΑ Κοζάνης - ≈28,5 m^3/έτος για άρδευση φυτεύσεων – Πηγή: Βυτιοφόρα οχήματα
Αξιοποίησης Απορριπτόμενης Θερμότητας (waste heat utilisation)	Παροχή ≈822.617 MWh θερμότητας/έτος (στους ~41°C), για 8.760 ώρες του έτους, με Συντελεστή Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (δείκτης Energy Reuse Factor - ERF) 35,34%.
Χρήση υφιστάμενων υποδομών ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου	Διασύνδεση Data Center με: • Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού • Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) • Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ)

Η λειτουργία του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων (Data Center) θα είναι αδιάλειπτη, όλο το εικοσιτετράωρο, για την αποθήκευση, επεξεργασία και μετάδοση ψηφιακών δεδομένων, όπως εφαρμογές διαδικτύου, υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους (cloud) ή εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (AI). Το απαιτούμενο προσωπικό για την λειτουργία του έργου εκτιμάται ότι θα ανέλθει συνολικά σε 400 άτομα περίπου.

Ακόμα, σημειώνεται ότι το εξεταζόμενο έργο χωροθετείται εντός του ορίου του πρώην λιγνιτικού ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ο οποίος από τις 15 Μαΐου 2026 βρίσκεται σε καθεστώς οριστικής παύσης λειτουργίας ενώ παράλληλα βρίσκεται σε εξέλιξη και η διαδικασία αποκατάστασης του χώρου του, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών Όρων του.

Στο πλαίσιο αυτό εκδόθηκε η με α.π. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21.09.2026 Απόφαση του Γενικού Δ/ντη Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΥΠΕΝ, με την οποία εγκρίθηκε η Μελέτη «*Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου*», αντικείμενο της οποίας είναι η υλοποίηση μίας σειράς πρόδρομων εργασιών κατά προτεραιότητα σε δύο τμήματα του γηπέδου εγκατάστασης του ΑΗΣ («Χώρος Α» – Περιοχή Αυλής Λιγνίτη & «Χώρος Β» – Περιοχή Πύργων Ψύξης και Δεξαμενής πετρελαίου). Το γήπεδο εγκατάστασης του εξεταζόμενου έργου χωροθετείται στο σύνολό του εντός του προσδιορισμένου «Χώρου Α» – Αυλή Λιγνίτη της προαναφερόμενης εγκεκριμένης μελέτης.

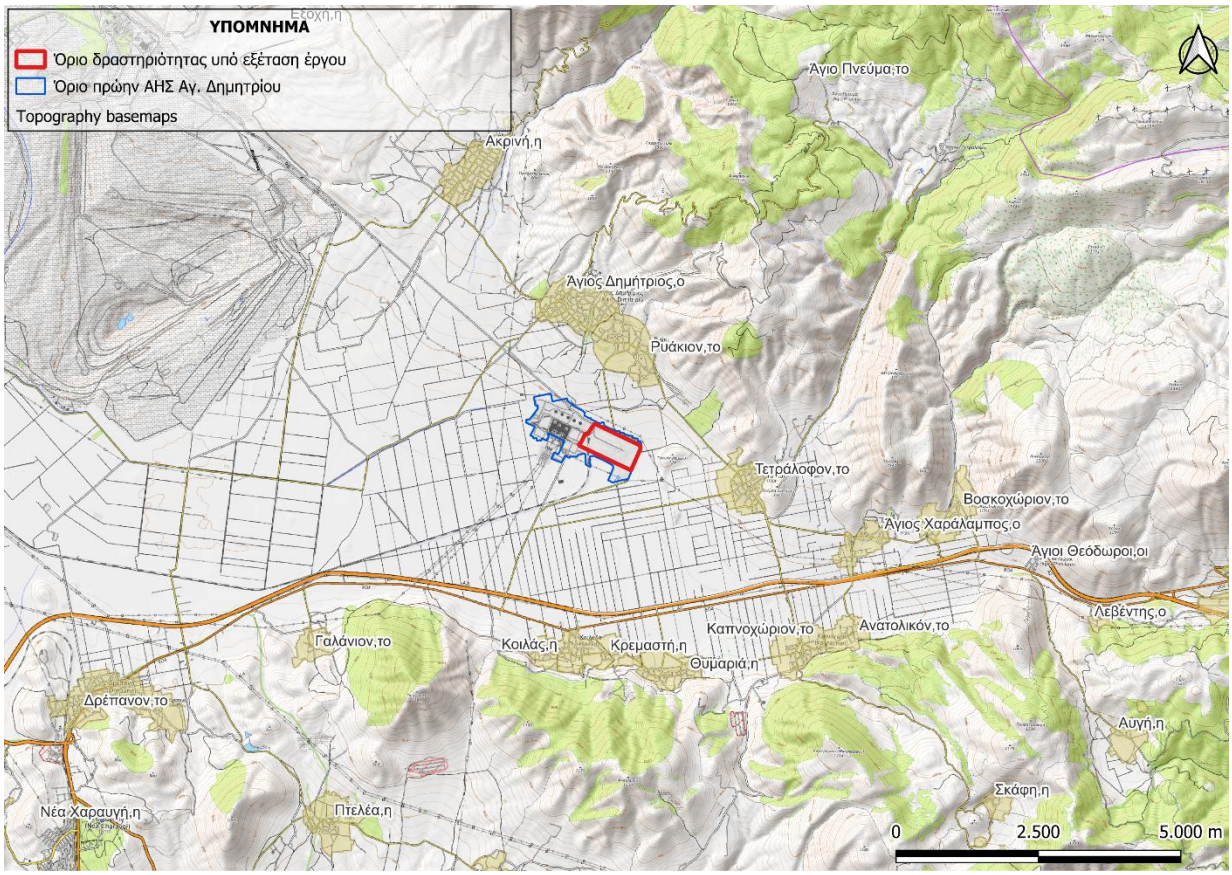
Η επικοινωνία της εγκατάστασης με τον "έξω κόσμο", δηλαδή η είσοδος και έξοδος των δεδομένων που επεξεργάζεται, πραγματοποιείται μέσω καλωδίων οπτικών ινών που τη συνδέουν με το ευρύτερο δίκτυο τηλεπικοινωνιών.

1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ

1.3.1. Θέση

Το υπό μελέτη έργο χωροθετείται εντός του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου στην θέση της πρώην αυλής λιγνίτη του Σταθμού, σε γήπεδο συνολικού εμβαδού 449.484,15m². Το έργο απέχει περίπου 18Km βορειοανατολικά της πόλης της Κοζάνης και βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 691m από την επιφάνεια της θάλασσας. Η θέση του έργου βρίσκεται περίπου 1.200 και 930 μέτρα νοτίως των οικισμών Άγιος Δημήτριος και Ρυάκι της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, αντίστοιχα.

Ακολουθεί απόσπασμα τοπογραφικού αναγλύφου (OpenTopoMap), όπου δίνεται η θέση και η ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση Κέντρου Δεδομένων (Data Center).



Σχήμα 1.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο του ορίου δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου.

1.3.2. Διοικητική Υπαγωγή Έργου

Το υπό εξέταση έργο σύμφωνα με το Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α΄/07-06-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» βρίσκεται εντός της Δημοτικής Ενότητας Ελλησπόντου, του Δήμο Κοζάνης, της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και υπάγεται διοικητικά στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας.

1.3.3. Γεωγραφικές Συντεταγμένες

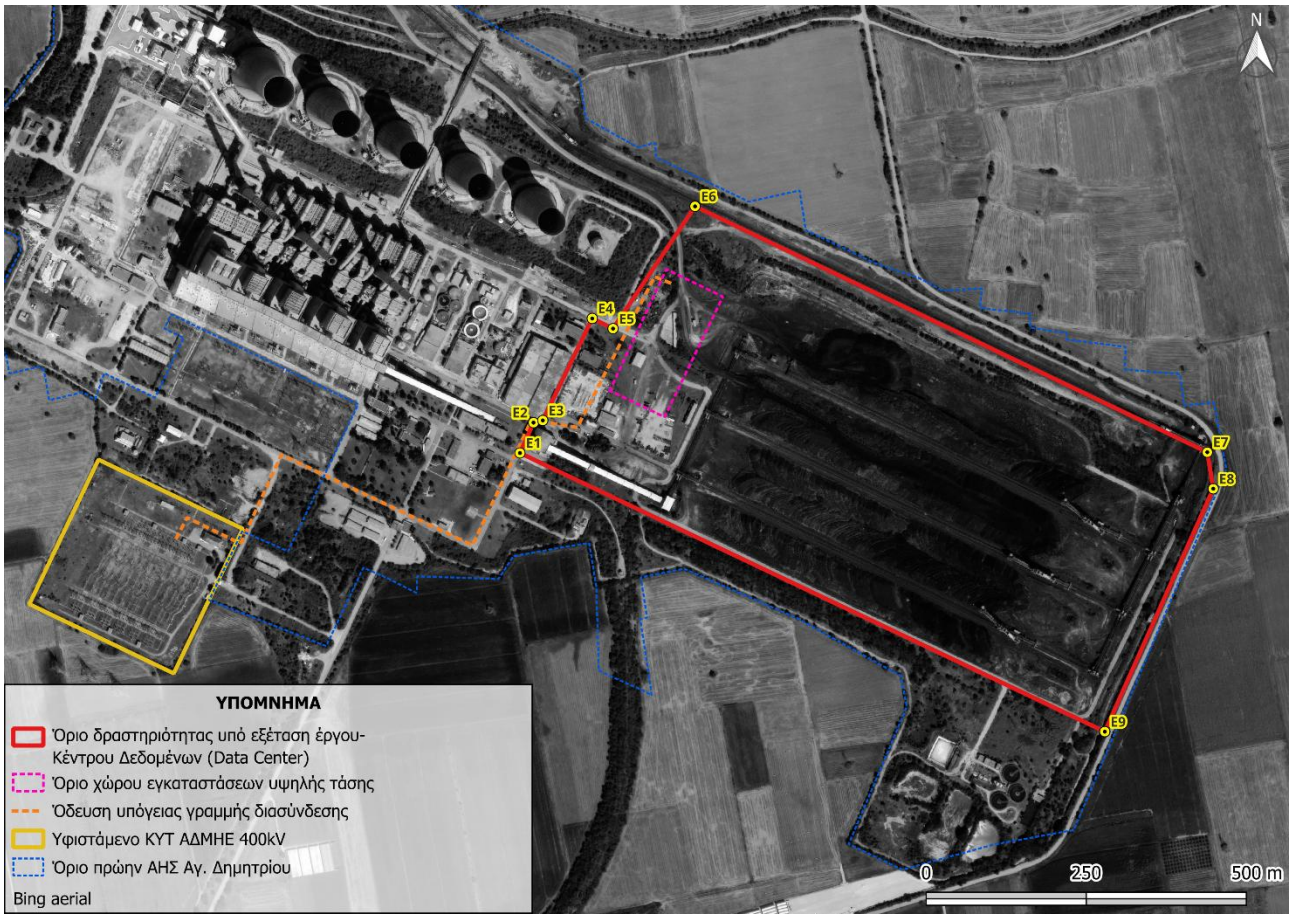
Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι γεωγραφικές συντεταγμένες των κορυφών του γηπέδου εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου, τόσο στο Ελληνικό, όσο και στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ 87 και WGS’84, αντίστοιχα).

Πίνακας 1.2 Γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ’87) και σε WGS’84.

α/α	ΕΓΣΑ ΄87		WGS ΄84	
	X (m)	Y (m)	φ (°)	λ (°)
E1	324074,10	4472942,39	40,39112188	40,39112188
E2	324095,26	4472989,77	40,39155292	40,39155292
E3	324109,80	4472993,20	40,39158687	40,39158687
E4	324187,04	4473152,41	40,39303656	40,39303656
E5	324219,49	4473136,59	40,39290097	40,39290097
E6	324347,57	4473327,45	40,39464632	40,39464632
E7	325147,68	4472943,56	40,39135821	40,39135821
E8	325156,95	4472886,56	40,39084697	40,39084697
E9	324987,54	4472507,34	40,38739720	40,38739720

Πίνακας 1.3 Κεντροβαρική συντεταγμένη του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ’87) και σε WGS’84.

α/α	ΕΓΣΑ ΄87		WGS ΄84	
	X (m)	Y (m)	φ (°)	λ (°)
Κεντροβαρικό Σημείο	324660,00	4472900,00	40,39086363	21,93588127



Σχήμα 1.2 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (Bing Aerial), όπου αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο της δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου.

1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 (ΦΕΚ841/Β/24.02.2022) για την "Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/27-7-2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012- Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α΄ 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Β΄ 2471)", όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει:

- το **Κέντρο Δεδομένων** εμπίπτει στην **12η Ομάδα Έργων** "Ειδικά έργα και δραστηριότητας", **με α/α 20** «Κέντρα Δεδομένων (Data Centers)»,
- ο **υποσταθμός (Υ/Σ) GIS 400kV** εμπίπτει στην **11η Ομάδα Έργων** "Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών", **με α/α 11** «Μεμονωμένα κέντρα υπερυψηλής τάσης και μεμονωμένοι υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους»,
- οι **γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας 400kV** εμπίπτουν στην **11η Ομάδα Έργων** "Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών", **με α/α 10** «Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις συνοδευτικές αυτών εγκαταστάσεις» και

- οι **δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου diesel (Fuel Tank Farm)** εμπίπτουν στην **9η Ομάδα Έργων** "Βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς εγκαταστάσεις", **με α/α 203** «Χερσαίες εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου, υγρών καυσίμων και χημικών προϊόντων».

Στον ακόλουθο Πίνακα παρουσιάζονται τα κριτήρια κατάταξης του κυρίως έργου και των συνοδευτικών αυτού εγκαταστάσεων.

Πίνακας 1.4 Κατάταξη του υπό μελέτη έργου, σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/24.02.2022 (ΦΕΚ 841/Β/24-02-2022), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

α/α	Είδος έργου/δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
Ομάδα 12η: Ειδικά έργα και δραστηριότητας					
20	Κέντρα Δεδομένων (Data Centers)		P≥50	2≤P<20	P: Ηλεκτρική ισχύς εγκατάστασης σε MW
Παρατηρήσεις:					
P: Ηλεκτρική ισχύς εγκατάστασης σε MW					
Ομάδα 11η: Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών					
10	Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις συνοδευτικές αυτών εγκαταστάσεις	T >150kV και L >20Km	T >150kV και L ≤20Km ή 50kV≤ T ≤150kV και L ≥15Km		T: τάση λειτουργίας της γραμμής L: μήκος γραμμής (*)
11	Μεμονωμένα κέντρα υπερυψηλής τάσης και μεμονωμένοι υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους		T>150kV	50≤T≤150kV	T: τάση λειτουργίας της γραμμής
Ομάδα 9η: Βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς εγκαταστάσεις					
203	Χερσαίες εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου, υγρών καυσίμων και χημικών προϊόντων	>200.000 m^3 ή t	200.000 – 50.000m^3 ή t > 20.000m^3 & > 90μόρια ή ≤ 20.000m^3 ή t & >150 μόρια	Οι δραστηριότητες που δεν υπάγονται στην κατηγορία Α και η αποθηκευτική ικανότητά τους είναι μεγαλύτερη από 10t	Τα όρια αναφέρονται σε αποθηκευτική ικανότητα της εγκατάστασης. Τα m^3 ή t αναφέρονται αντίστοιχα στην περίπτωση αποθήκευσης υγρών ή στερεών προϊόντων (πλην στερεών καυσίμων). Περιλαμβάνεται η συσκευασία / ανασυσκευασία / υποσυσκευασία των αντίστοιχων προϊόντων
(*)	Για τις υπόγειες και υποβρύχιες γραμμές μεταφοράς που διέρχονται από περιοχές του δικτύου Natura 2000, διενεργείται δέουσα εκτίμηση επιπτώσεων, βάσει της ΥΑ 52983/1952/2013, η οποία υποβάλλεται στην Μονάδα Διαχείρισης Προστατευόμενης Περιοχής (ΜΔΠΠ), του άρθρου 34, του Ν.4685/2020 (ΦΕΚ 92Α)				

Δεδομένου ότι:

- ✓ η συνολική απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς (P) του Κέντρου Δεδομένων θα είναι 300MW (>50MW), και ως εκ τούτου το έργο κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α2.
- ✓ η τάση λειτουργίας (Τ) του υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV θα είναι 400kV (>150kV), και ως εκ τούτου κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α2,
- ✓ οι υπόγειες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας συνολικού μήκους 800m έκαστη, δεν υπόκειται σε περιβαλλοντική κατάταξη, ούτε διέρχονται εντός ορίων περιοχής Natura 2000 και ως εκ τούτου ως έργο δεν υποβάλλεται στην διαδικασία διενέργειας δέουσας εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- ✓ η συνολική αποθηκευτική ικανότητα των τεσσάρων δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel ανέρχεται σε 2.800m^3 (≤20.000m^3) και η συνολική μοριοδότηση που λαμβάνουν βάσει των λοιπών κριτηρίων (πλην του μεγέθους και του είδους δραστηριότητας) του Πίνακα 4 ανέρχεται σε 60 μόρια [“κριτήριο 1.5”: 40 μόρια, “κριτήριο 2.8”: 10 μόρια και “κριτήριο 3.6”: 10 μόρια] (<150μόρια), κατατάσσονται στην Κατηγορία Β,

το εξεταζόμενο έργο κατατάσσεται συνολικά στην μεγαλύτερη εκ των προαναφερόμενων περιβαλλοντικών κατηγοριών, ήτοι στην **Υποκατηγορία Α2.**

Σύμφωνα με το Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ Α΄209/21.9.2011) «*Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος*» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, αρμόδια Αδειοδοτούσα Αρχή είναι η Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού (ΔΙΠΕΧΩΣ) Δυτικής Μακεδονίας, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας.

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) για την έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων (Data Center), εκπονήθηκε σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Παράρτημα 2 και στο Παράρτημα 4.12 της ΥΑ 170225/2014 (ΦΕΚ 135Β) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΥΑ 1915/2018 (ΦΕΚ 304Β), την ΚΥΑ 5688/2018 (ΦΕΚ 988Β) και την ΥΑ 143898/2024 (ΦΕΚ 7322Β) και ισχύει.

1.4.2 Υπαγωγή σε άλλες διατάξεις

Το εξεταζόμενο έργο **υπάγεται**:

- ✓ στις διατάξεις της ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/86227/2245/2024 (ΦΕΚ 4674Β)[1], όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/28010/476/2025 (ΦΕΚ 1268Β), σχετικά με το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών - ΣΕΔΕ (EU Emissions Trading System – EU ETS) αερίων του θερμοκηπίου, καθώς οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) αυτού (132 και 12 σε καθεστώς εφεδρικής λειτουργίας), ως δραστηριότητα περιλαμβάνονται σε αυτές του Παραρτήματος Ι του άρθρου 45 της εν λόγω ΚΥΑ, αποτελώντας την πρώτη δραστηριότητα του Πίνακα Δραστηριοτήτων «*Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική θερμική κατανάλωση άνω των 20 MW (εκτός των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης επικινδύνων ή αστικών αποβλήτων)*», λόγω του ότι η συνολική εκτιμώμενη ονομαστική θερμική κατανάλωσή τους ανέρχεται σε 1.041.300 MWth[2] (>20 MWth). Ως εκ τούτου, προκύπτει η απαίτηση το εξεταζόμενο έργο να λάβει Άδεια εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 16 της προαναφερόμενης ΚΥΑ.
- ✓ στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 6164/2018 (ΦΕΚ 1107/Β/27.03.2018) για τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης (ΜΜΜΕΚ), καθώς οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) του έργου αποτελούν μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 1 MW και μικρότερη από 50 MW («μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης»).

  Οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) του έργου εμπίπτουν στις διατάξεις της παραγράφου 8, του άρθρου 7, καθώς ο ετήσιος χρόνος λειτουργίας τους σε πλήρες φορτίο (πρακτικά ώρες δοκιμών για επιβεβαίωση της καλής κατάστασης λειτουργίας τους) εκτιμάται σε 52 ώρες περίπου, ενώ σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τις 500 ώρες ετησίως και ως εκ τούτου απαλλάσσονται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με τις οριακές τιμές εκπομπών που καθορίζονται στο Παράρτημα

[1] Αντικατέστησε την ΥΑ 181478/2017 (ΦΕΚ 3763Β), όπως αυτή είχε τροποποιηθεί με την ΥΑ 105040/2019 (ΦΕΚ 4315Β) και ίσχυε

[2] Σύμφωνα με το Σημείο 3, του Παραρτήματος Ι της ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/86227/2245/2024, «*Για τον υπολογισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος μιας εγκατάστασης προκειμένου να αποφασιστεί κατά πόσον αυτή θα περιληφθεί στο ΣΕΔΕ της ΕΕ, αθροίζονται οι τιμές ονομαστικής θερμικής ισχύος όλων των συμμετεχουσών σε αυτήν τεχνικών μονάδων όπου η καύση καυσίμου γίνεται εντός της εγκατάστασης. … . Για τους σκοπούς του υπολογισμού αυτού δεν λαμβάνονται υπόψη οι μονάδες με ονομαστική θερμική ισχύ κάτω των 3 MW*».
Για τον υπολογισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος των ηλεκτρογεννητριών (Η/Ζ) του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων, λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία που αναφέρονται στην Ενότητα 6.5.5.3 της παρούσας μελέτης, ήτοι: [(132 x 7.500 MWth) + (4 x 6.875 MWth) + (4 x 4.375 MWth) + (4 x 1.575 MWth)].

ΙΙ Μέρος 2 αυτής. Στην Ενότητα 6.5.5.2 της παρούσας Μελέτης, παρατίθενται οι πληροφορίες του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 6164/2018 για τα Η/Ζ του εξεταζόμενου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4α, του άρθρου 6 της προαναφερόμενης ΚΥΑ.

Το εξεταζόμενο έργο, **δεν υπάγεται**:

✓ της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450Β/2013) όπως τροποποιημένη ισχύει, για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (Οδηγία IPPC). Ειδικότερα,

Το **κυρίως έργο του Κέντρου Δεδομένων (Data Center)**, δεν εμπίπτει:

- στις κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων του Παραρτήματος Ι. Κατά συνέπεια το έργο δεν υποχρεούται στην εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) κατά την λειτουργία του.
- στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 18 της προαναφερόμενης ΚΥΑ, και κατά συνέπεια δεν προκύπτει απαίτηση σχετικά με την οριστική παύση λειτουργίας του και την υποχρέωση σύνταξης και υποβολής Βασικής Έκθεσης αναφορικά με την πιθανότητα ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων στον χώρο της εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι για τον χώρο των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου (οριστική παύση λειτουργίας 15 Μαΐου 2026), έχει εκπονηθεί Βασική Έκθεση (Στάδια 1 έως 8), η οποία δίνεται στο Παράρτημα VII της παρούσας.

Το έργο λόγω των εφεδρικών **ηλεκτρογεννητριών (Η/Ζ) του** (132 και 12 σε καθεστώς εφεδρικής λειτουργίας) με χρησιμοποιούμενο καύσιμο diesel, δεν εμπίπτει:

- στο πεδίο εφαρμογής του Κεφαλαίου ΙΙΙ (Ειδικές διατάξεις για τις Μονάδες Καύσης που προορίζονται για την παραγωγή ενέργειας με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ τουλάχιστον ίση προς 50 MW, ανεξάρτητα από το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου) της προαναφερόμενης ΚΥΑ, καθώς η ονομαστική θερμική ισχύς εκάστης εξ αυτών είναι <50MWth (βλ. Ενότητα 6.5.5.3).

  Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την παράγραφο 3, του άρθρου 26 της προαναφερόμενης ΚΥΑ, οι εφεδρικές ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) του έργου, δεν θεωρούνται ως ενιαία μονάδα καύσης καθώς η ονομαστική θερμική ισχύς εκάστης εξ αυτών είναι <15MWth και ως εκ τούτου οι δυναμικότητές τους δεν αθροίζονται κατά τον υπολογισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος.

- στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 25 της προαναφερόμενης ΚΥΑ και κατά συνέπεια δεν προκύπτει απαίτηση η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων να συνοδεύεται και από Μελέτη προσομοίωσης (μοντέλο) διασποράς αέριων ρύπων κατά τη λειτουργία της

εγκατάστασης. Σημειώνεται ωστόσο ότι λόγω του μεγάλου αριθμού των Η/Ζ του έργου και για λόγους πληρότητας της παρούσας Μελέτης, εκπονήθηκε σχετική Μελέτη προσομοίωσης της διασποράς αέριων ρύπων κατά την έκτακτη (σε περίπτωση Black out) λειτουργία των Η/Ζ του εξεταζόμενου έργου (βλ. Παράρτημα ΙΙΙ).

- ✓ της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β) για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών (Οδηγία SEVESO III). Από το σύνολο των ουσιών που θα χρησιμοποιούνται, θα παράγονται ή θα αποθηκεύονται εντός των ορίων της δραστηριότητας του Κέντρου Δεδομένων, το πετρέλαιο diesel που θα αποθηκεύεται στις τέσσερις (4)κύριες δεξαμενές του, παρά το γεγονός ότι περιλαμβάνεται στον Πίνακα "*Κατονομαζόμενες επικίνδυνες ουσίες*" με α/α 34, του Μέρους 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ, εν τούτοις δεν υπάγεται στις απαιτήσεις της κατώτερης βαθμίδας καθώς η ωφέλιμη χωρητικότητα των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου (ΔΑΚ) πετρελαίου diesel που ανέρχεται σε 2.800 m^3 (4 x 700 m^3), ήτοι 2.331 tn (με μέση πυκνότητα 0,8325 Kg/lt στους 15^oC, η οποία είναι υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για το πετρέλαιο στην ΚΥΑ 355/2000/2001, ΦΕΚ 410Β), δεν υπερβαίνει την οριακή ποσότητα της ΚΥΑ για την εφαρμογή των απαιτήσεων κατώτερης βαθμίδας, ήτοι τους 2.500 tn (βλ. Πίνακα Μέρους 2, Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 172058/2016).
- ✓ του άρθρου 19 του Ν. 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α) [Εθνικός Κλιματικός Νόμος] καθώς λόγω του ότι το έργο εμπίπτει στο ΣΕΔΕ, σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 19 του Ν. 4936/2022 δεν υπάγεται στις σχετικές υποχρεώσεις για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά 30% έως το 2030 σε σχέση με το έτος 2019.

1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ - Δ.Ε.Η. Α.Ε.

Ταχ. Διεύθ.: Χαλκοκονδύλη 30, Αθηναίων / Κεντρικού Τομέα Αθηνών, Τ.Κ.10432

ΑΦΜ: 090000045 ΔΟΥ: Αθηνών

ΑΡ. ΓΕΜΗ : 000786301000

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

Αργυρώ Λουλούδη

Διευθύντρια Κλάδου Περιβαλλοντικών Αδειοδοτήσεων

Δ/νση Αδειοδοτήσεων Παραγωγής (ΔΙΑΔΠ)

Τηλέφωνο: +30 210 8232137

email : a.louloudi@ppcgroup.com

1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος: κος Σαμαράς Δημήτριος

Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 926

Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Δ

Δνση: 26ης Οκτωβρίου 43 – Περιοχή ΓΙΧ

(Επιχ. Κέντρο "Limani")

Τ.Κ: 546.27 - Θεσ/νίκη

Τηλ.: 2310- 552110 – Fax: 2310552107

Κιν.: 6985552089

e-mail: tasos.plougarlis@samaras-co.gr

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εκπονήθηκε από την εταιρία «Σαμαράς και Συνεργάτες Ανώνυμη Εταιρεία Μελετών και Συμβούλων» με Δ.Τ. "Σαμαράς και Συνεργάτες ΑΕ – Σύμβουλοι Μηχανικοί" (έδρα: 26ης Οκτωβρίου 43 – Εμπορικό Κέντρο “Limani Center”– ΤΚ 54627, τηλ: 2310 552110, email: info@samaras-co.gr, www.samaras-co.gr), κατόχου Μελετητικού Πτυχίου Κατηγορίας 27 τάξης Ε’.

Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο περί περιβαλλοντικών μελετών και συντονιστής της μελέτης είναι ο κος Πλούγαρλης Τάσος, Γεωλόγος, PhD.

Η ομάδα μελέτης που συγκροτήθηκε από την εταιρεία "Σαμαράς και Συνεργάτες ΑΕ – Σύμβουλοι Μηχανικοί" για την εκπόνηση της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων περιλαμβάνει τους εξής ειδικούς επιστήμονες-μελετητές:

ΟΝΟΜΑ - ΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ - ΘΕΣΗ ΣΤΟ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ
Πλούγαρλης Τάσος	Γεωλόγος Α.Π.Θ., PhD, Μέλος της Ομάδας Μελέτης, Συντονιστής και Επιστημονικά Υπεύθυνος της Μελέτης
Μανώλης Ιορδανίδης	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Δ.Π.Θ., Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Κόττα Ευθυμία	Διπλ. Χημικός Μηχανικός Α.Π.Θ., MSc, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Καμπανού Αικατερίνη	Διπλ. Μηχανικός Περιβάλλοντος Δ.Π.Θ., Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Κούκα Δούκισσα	Γεωλόγος, MSc, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Κεσκιλίδου Κωνσταντία	Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Μουσκεφτάρα Αριμνηστέα Σοφία	Διπλ. Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Νίκογλου Αλεξάνδρα	Μηχανικός Γεωτεχνολογίας Περιβάλλοντος, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Στεφανής Μανόλης	Χημικός Μηχανικός Α.Π.Θ., PhD, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Αργυριάδου Δανάη	Μηχανικός Περιβάλλοντος, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Ψώμου Ελένη	Περιβαλλοντολόγος, MSc, Μέλος της Ομάδας Μελέτης
Παρασκευόπουλος Γιώργος	Αγρ. Τοπ. Μηχανικός – Μηχανικός Περιβάλλοντος

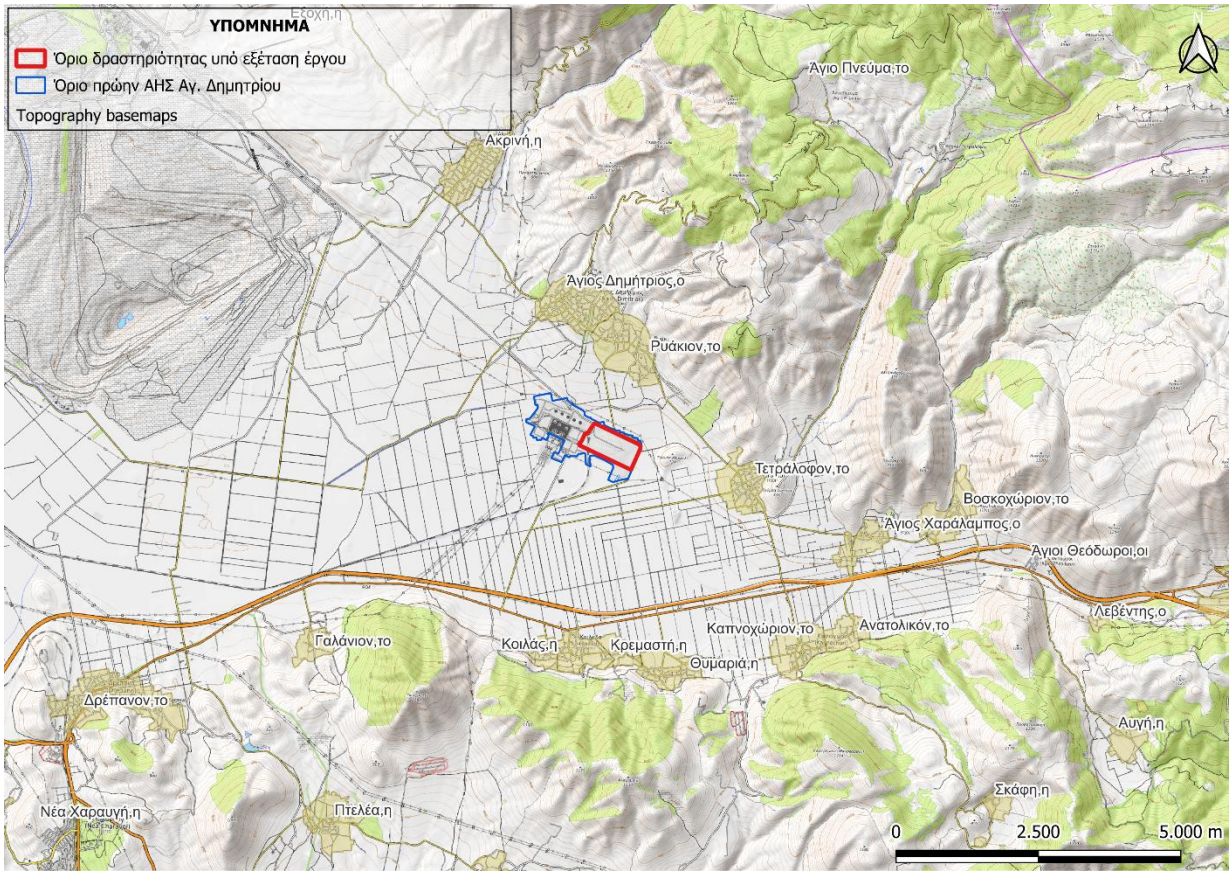
2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

Το υπό μελέτη έργο χωροθετείται εντός του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, σε περιοχή έκτασης 449.484,15m² που αποτελεί την πρώην αυλή λιγνίτη του ΑΗΣ και βρίσκεται εντός της Δημοτικής Ενότητας Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης, της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Το έργο απέχει περίπου 18Km βορειοανατολικά της πόλης της Κοζάνης και βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 691m από την επιφάνεια της θάλασσας. Η θέση του έργου βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1.200 και 930m νοτίως των οικισμών Άγιος Δημήτριος και Ρυάκι του νομού Κοζάνης, αντίστοιχα.

Ακολουθεί απόσπασμα τοπογραφικού αναγλύφου (OpenTopoMap), όπου δίνεται η θέση και η ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση Κέντρου Δεδομένων (Data Center).



Σχήμα 2.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία αποτυπώνεται με κόκκινο το πολύγωνο του ορίου της δραστηριότητας του έργου και με μπλε πολύγωνο το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όριο (ΑΕΠΟ-2022) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου.

2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το υπό μελέτη έργο αφορά στην **κατασκευή και λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center) τύπου συστέγασης (co-location) υβριδικής μορφής (χώροι Τεχνητής Νοημοσύνης – AI Computing).** Η εγκατάσταση προορίζεται για τη φιλοξενία εξοπλισμού πληροφορικής (servers, εξοπλισμός δικτύου, συστήματα αποθήκευσης δεδομένων), παρέχοντας τις απαραίτητες υποδομές φυσικής ασφάλειας, ηλεκτροδότησης, ψύξης και συνδεσιμότητας δικτύου.

Λειτουργικά, τα Κέντρα Δεδομένων (Data Center) δεν έχουν κάποια παραγωγική διαδικασία με την τυπική έννοια. Κάθε Κέντρο Δεδομένων (Data Center) περιλαμβάνει ένα ειδικά διαμορφωμένο κτίριο το οποίο φιλοξενεί μεγάλο αριθμό διακομιστών/εξυπηρετητών (servers), οι οποίοι λειτουργούν αδιάλειπτα, όλο το εικοσιτετράωρο, για την αποθήκευση, επεξεργασία και μετάδοση ψηφιακών δεδομένων, όπως εφαρμογές διαδικτύου, υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους (cloud) ή εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (AI).

Το υπό εξέταση έργο, Κέντρο Δεδομένων (Data Center), αποτελείται από **τέσσερα (4) πανομοιότυπα κύρια κτίρια Data Center**, έκαστο εκ των οποίων φιλοξενεί **πέντε (5) αίθουσες δεδομένων (Data Halls) δυναμικότητας 12MW IT** η καθεμία, ήτοι **συνολική υπολογιστική ισχύ IT 60MW ανά κτίριο (5 × 12MW).** Συνεπώς η **συνολική υπολογιστική ισχύς IT του Data Center ανέρχεται σε 240MW (4 × 60 MW)**. Λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης κατανάλωσης των υποστηρικτικών συστημάτων ψύξης, ηλεκτρολογικών απωλειών και λοιπών βοηθητικών φορτίων, η συνολική εκτιμώμενη **μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς** του έργου ανέρχεται σε περίπου **300MW**.

Όσον αφορά τις κτιριακές και λοιπές συνοδές εγκαταστάσεις του έργου, η συνολική τους επιφάνεια κάλυψης ανέρχεται σε 111.640m² (71.560m² τα κτίρια και 40.080m² ο υπαίθριος εξοπλισμός) και η συνολική τους επιφάνεια δόμησης σε 77.360 m².

Το έργο, εκτός από τα 4 κτίρια, περιλαμβάνει και συνοδές εγκαταστάσεις υποστήριξης της λειτουργίας του όπως είναι:

- ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων (Fuel Tank Farm) για των τροφοδοσία των Η/Ζ,
- ο χώρος των εγκαταστάσεων υψηλής τάσης (Hight Voltage Area) για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου,
- ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων,
- ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, HVAC) καθώς και

- λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως: χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων για την πλήρωση των δεξαμενών, πυροσβεστικό συγκρότημα, χώρο διαχείρισης περιστατικών και χώροι γραφείων διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών (θέσεις εργασίας, χώροι συσκέψεων, WC, κουζίνα, αποθήκες, κλπ).

Τέλος σημειώνεται ότι το έργο θα χρησιμοποιεί μέσω κατάλληλων διασυνδέσεων, υφιστάμενες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, όπως:

- το Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού,
- το Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) και
- το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ).

Το Κέντρο Δεδομένων κατά τη λειτουργία του θα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού (Υ/Σ) Υπερυψηλής Τάσης 400 kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ. Από αυτόν, μέσω δύο (2) νέων υπόγειων καλωδιακών γραμμών μεταφοράς 400kV θα τροφοδοτούνται δύο (2) νέοι τριπολικοί μετασχηματιστές 340/170/170MVA (400/33/33 kV) οι οποίοι στη συνέχεια μέσω του δικτύου Μέσης Τάσης (ΜΤ) 33kV με τοπολογία διανομής ανοιχτού βρόχου (open ring), θα τροφοδοτούν το Κέντρο Δεδομένων (Data Center).

Για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του Data Center σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησής του μέσω του δικτύου (Black out), προβλέπεται εφεδρική πηγή τροφοδοσίας μέσω ηλεκτροπαραγωγής από γεννήτριες Η/Ζ με καύσιμο diesel (εφεδρικής/standby λειτουργίας) και δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου κατάλληλης χωρητικότητας ώστε να παρέχουν δυνατότητα αυτονομίας ηλεκτροπαραγωγής από τα Η/Ζ έως και 24 ώρες.

Πιο συγκεκριμένα, το έργο θα διαθέτει συνολικά 144 ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) εντός containers, εγκατεστημένα στον υπαίθριο χώρο πέριξ των 4 κτιρίων του. Οι μονάδες των γεννητριών Η/Ζ ανά κτίριο, έχουν ως εξής:

- Τριάντα τρεις (33) γεννήτριες Η/Ζ (εκ των οποίων οι 3 σε εφεδρεία - Redundancy) των 3.000 kVA, για τη λειτουργία του IT και του Μηχανολογικού εξοπλισμού (HVAC),
- μία (1) γεννήτρια Η/Ζ των 1.750 kVA και μία (1) γεννήτρια Η/Ζ των 2.750 kVA για τη λειτουργία των συμπληρωματικών ψυκτών (trim chillers) των 5 Αιθουσών Δεδομένων (Data Halls) και
- μία (1) γεννήτρια Η/Ζ των 630 kVA για τη λειτουργία των χώρων του κτιρίου διοίκησης.

Υπό κανονικές συνθήκες του έργου, τα Η/Ζ παραμένουν εκτός λειτουργίας, σε καθεστώς αναμονής (standby) και λειτουργούν μόνο σε διακοπή ρεύματος και στις περιοδικές δοκιμές (20 λεπτά τον μήνα).

Εφόσον απαιτηθεί να τεθούν σε λειτουργία και στο μεσοδιάστημα μέχρι την ανάληψη του πλήρους φορτίου τους, η τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων διατηρείται από πέντε (5) μονάδες UPS ανά κτίριο (0,7 MVA και αυτονομίας 5 λεπτών η κάθε μία). Οι κινητήρες των Η/Ζ είναι σχεδιασμένοι για καύση πετρελαίου diesel ή εναλλακτικά υδρογονοκατεργασμένου φυτικού ελαίου (HVO).

Έκαστη γεννήτρια (Η/Ζ) θα περιλαμβάνει εσωτερική (εντός του container) δεξαμενή (belly tank) καυσίμου diesel, εκτιμώμενης χωρητικότητας 4.000lt (για τα 132 Η/Ζ ισχύος 3.000kVA). Έκαστη εκ των γεννητριών (Η/Ζ) ισχύος 2.750 kVA, 1.750 kVA και 630 kVA θα περιλαμβάνει εσωτερική (εντός του container) δεξαμενή (belly tank) καυσίμου diesel κίνησης, εκτιμώμενης χωρητικότητας 4.000lt, 2.5000lt και 1.000lt αντίστοιχα. Το καύσιμο (diesel κίνησης) των Η/Ζ του έργου θα είναι χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm).

Για την τροφοδοσία των Η/Ζ με καύσιμο diesel, υπάρχουν τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου (ΔΑΚ) ή μια εκ των οποίων είναι εφεδρική, συνολικής χωρητικότητας 2.800m^3 (4 x 700m^3), που εξασφαλίζουν, μαζί με τις εσωτερικές δεξαμενές (belly tanks) των Η/Ζ, αυτονομία έως και 24 ώρες σε πλήρες φορτίο. Οι δεξαμενές είναι υπέργειες, εντός ξεχωριστών στεγανών λεκανών ασφαλείας κατάλληλης χωρητικότητας (110% της χωρητικότητας κάθε δεξαμενής), με σωληνώσεις διπλού τοιχώματος και συστήματος ανίχνευσης διαρροών.

Η ψύξη του IT εξοπλισμού IT που είναι εγκατεστημένος σε κάθε μια από τις Αίθουσες Δεδομένων (Data Halls) του Data Center, υλοποιείται μέσω ενός υβριδικού συστήματος που χρησιμοποιεί δύο (2) τρόπους ψύξης ταυτόχρονα και το οποίο περιλαμβάνει:

- ψύξη με αέρα (Air Cooling) μέσω Chillers και Fan Wall Units, που καλύπτουν από το 10% έως το 40% του συνολικού ψυκτικού φορτίου της Αίθουσας (Cloud Data room cooling, δηλαδή ψύχει τον χώρο γύρω από τα racks, το περιβάλλον της Αίθουσας και τη θερμότητα που διαχέεται στον αέρα, στο χώρο που θα είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός των διακομιστών υπολογιστικού νέφους-Cloud Servers). Το εν λόγω σύστημα ψύξης δεν καταναλώνει νερό.
- υγρή ψύξη (Liquid Cooling) μέσω Adiabatic Dry Coolers και Coolant Distribution Units, που καλύπτουν από το 60% έως το 90% του συνολικού ψυκτικού φορτίου (AI rack cooling, δηλαδή ψύχει απευθείας τους ίδιους τους AI διακομιστές στα racks, όπου παράγεται η περισσότερη θερμότητα. Το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί απευθείας στους επεξεργαστές των διακομιστών, μέσω μονάδων διανομής ψυκτικού (Coolant Distribution Units - CDUs), και η θερμότητα αποδίδεται στον εξωτερικό αέρα μέσω αδιαβατικών ξηρών ψυκτών (Adiabatic Dry Coolers) που βρίσκονται στη στέγη του κάθε κτιρίου. Η αδιαβατική λειτουργία (διαβροχή πάνελ και εξάτμιση νερού) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού ξεπερνά τους 25 °C.

Το Data Center θα καλύπτεται ως προς τις απαιτούμενες ποσότητες σε νερό για τη λειτουργία του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling - Adiabatic Dry Coolers), μέσω του Ταμιευτήρα Πολυφύτου, με χρήση του υφιστάμενου δικτύου υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Οι λοιπές ανάγκες σε νερό του έργου για αστικές χρήσεις (πόσιμο, υγιεινή προσωπικού, κλπ) θα καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης, μέσω κατάλληλης σύνδεσης.

Η εγκατάσταση έχει ολοκληρωμένο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας (δίκτυο κρουνών και καταιονιστήρων με αποκλειστικές δεξαμενές νερού, συστήματα καταιονιστήρων προενέργειας στις αίθουσες δεδομένων, κατάσβεση με αέριο στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, και ψύξη και αφροκατάσβεση στις δεξαμενές καυσίμου). Η φυσική ασφάλεια οργανώνεται σε ζώνες, με έλεγχο πρόσβασης και βιντεοεπιτήρηση που παρακολουθούνται όλο το 24ωρο από Κέντρο Διοίκησης και Ελέγχου Ασφαλείας. Η σύνδεση με το δίκτυο τηλεπικοινωνιών γίνεται με οπτικές ίνες.

Τα κύρια μεγέθη του έργου δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2.1: Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Αριθμός κτιρίων Data Center	4
Data Halls ανά κτίριο	5
Συνολικός αριθμός Data Halls	20
Ισχύς IT ανά Data Hall	12MW
Συνολική Ισχύς IT ανά κτίριο	60MW (5×12MW)
Συνολική Μέγιστη Ισχύς IT Data Center (Φάση 1)	240MW (4×60MW)
Συνολική εκτιμώμενη μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς	• ≈300MW στην Υψηλή Τάση • 286,08MW στη Μέση Τάση (240MW IT x δείκτη PUE 1,1920) [Τα ανωτέρω ενεργειακά μεγέθη έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον δυσμενέστερο δείκτη PUE = 1,1920, ο οποίος αφορά λειτουργία συστημάτων υγρής – αέριας ψύξης (60% - 40%) στις δυσμενέστερες για το Data Center μετεωρολογικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη και την κλιματική αλλαγή για το έτος 2060. Συνυπολογίζονται τέλος και περί τα 5% απώλειες στους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ και στους Πίνακες Ισχύος]
Έκταση γηπέδου δραστηριότητας	449.484,15m²

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Συνολική επιφάνεια κάλυψης/δόμησης Data Center	• Επιφάνεια κάλυψης: 111.640 m² (27.910m² × 4) • Επιφάνεια δόμησης: 77.360 m^2 (19.340 m^2 x 4)
Εξοπλισμός υβριδικού συστήματος ψύξης των 20 Data Halls	• Ψύξη με αέρα (Air Cooling) - Chillers: 120 (80 + 40 σε εφεδρεία) - Fan Wall Units: 440 (400 + 40 σε εφεδρεία) • Υγρή ψύξη (Liquid Cooling) - Adiabatic Dry Coolers: 200 (160 + 40 σε εφεδρεία) - Coolant Distribution Units: 360 (320 + 40 σε εφεδρεία)
Ηλεκτροδότηση Data Center	• Κύριο σύστημα Ηλεκτρική ενέργεια δικτύου, του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς • Εφεδρικό σύστημα (έκτακτης ανάγκης) 144 γεννήτριες (H/Z) diesel (36 x 4), εκ των οποίων 12 (3 x 4) σε καθεστώς εφεδρικής (standby) λειτουργίας
Διασύνδεση με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)	Διασύνδεση με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (στο 100% φορτίου IT)	≈2.327.580 MWh/έτος, - 2.102.400 MWh (90,3%) άμεση κατανάλωση εξοπλισμού πληροφορικής (IT) - 225.180 MWh (9,7%) κατανάλωση σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία
Υδροδότηση Data Center	• Ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο σύστημα υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, με χρήση στο σύστημα ψύξης του IT εξοπλισμού (Adiabatic Dry Coolers) • Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου για λοιπές χρήσεις (πόσιμο, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού)
Κατανάλωση νερού	≈208.540m^3/έτος - ≈203.260m^3/έτος κατά τη λειτουργία των Adiabatic Dry Coolers (με δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού WUE: 0,0967 lt/kWh) – Πηγή: Ταμιευτήρας Πολυφύτου - ≈5.250,00m^3/έτος για αστική χρήση (πόσιμο, πυρόσβεση, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού) - Πηγή: ΔΕΥΑ Κοζάνης - ≈28,5 m^3/έτος για άρδευση φυτεύσεων – Πηγή: Βυτιοφόρα οχήματα
Αξιοποίηση Απορριπτόμενης Θερμότητας (waste heat utilisation)	Παροχή ≈822.617 MWh θερμότητας/έτος (στους ~41°C), για 8.760 ώρες του έτους, με Συντελεστή Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (δείκτης Energy Reuse Factor - ERF) 35,34%.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Χρήση υφιστάμενων υποδομών ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου	Διασύνδεση Data Center με: • Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού • Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) • Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ)

Επίσης, σημειώνεται ότι το υπό εξέταση έργο χωροθετείται εντός του ορίου του πρώην λιγνιτικού ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ο οποίος από τις 15 Μαΐου 2026 βρίσκεται σε καθεστώς οριστικής παύσης λειτουργίας ενώ παράλληλα βρίσκεται σε εξέλιξη και η διαδικασία αποκατάστασης του χώρου εγκατάστασής του, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών του Όρων (Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων - ΑΕΠΟ υπ' αρ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/31067/2086/31.03.2022, ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823).

Στο πλαίσιο αυτό εκδόθηκε η με α.π. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21.09.2026 Απόφαση του Γενικού Δ/ντη Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΥΠΕΝ, με την οποία εγκρίθηκε η Μελέτη «Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου», αντικείμενο της οποίας είναι η υλοποίηση μίας σειράς πρόδρομων εργασιών κατά προτεραιότητα σε δύο τμήματα του γηπέδου εγκατάστασης του ΑΗΣ («Χώρος Α» – Περιοχή Αυλής Λιγνίτη & «Χώρος Β» – Περιοχή Πύργων Ψύξης και Δεξαμενής πετρελαίου). Το γήπεδο εγκατάστασης του εξεταζόμενου έργου χωροθετείται στο σύνολό του εντός του προσδιορισμένου «Χώρου Α» – Αυλή Λιγνίτη της προαναφερόμενης εγκεκριμένης μελέτης.

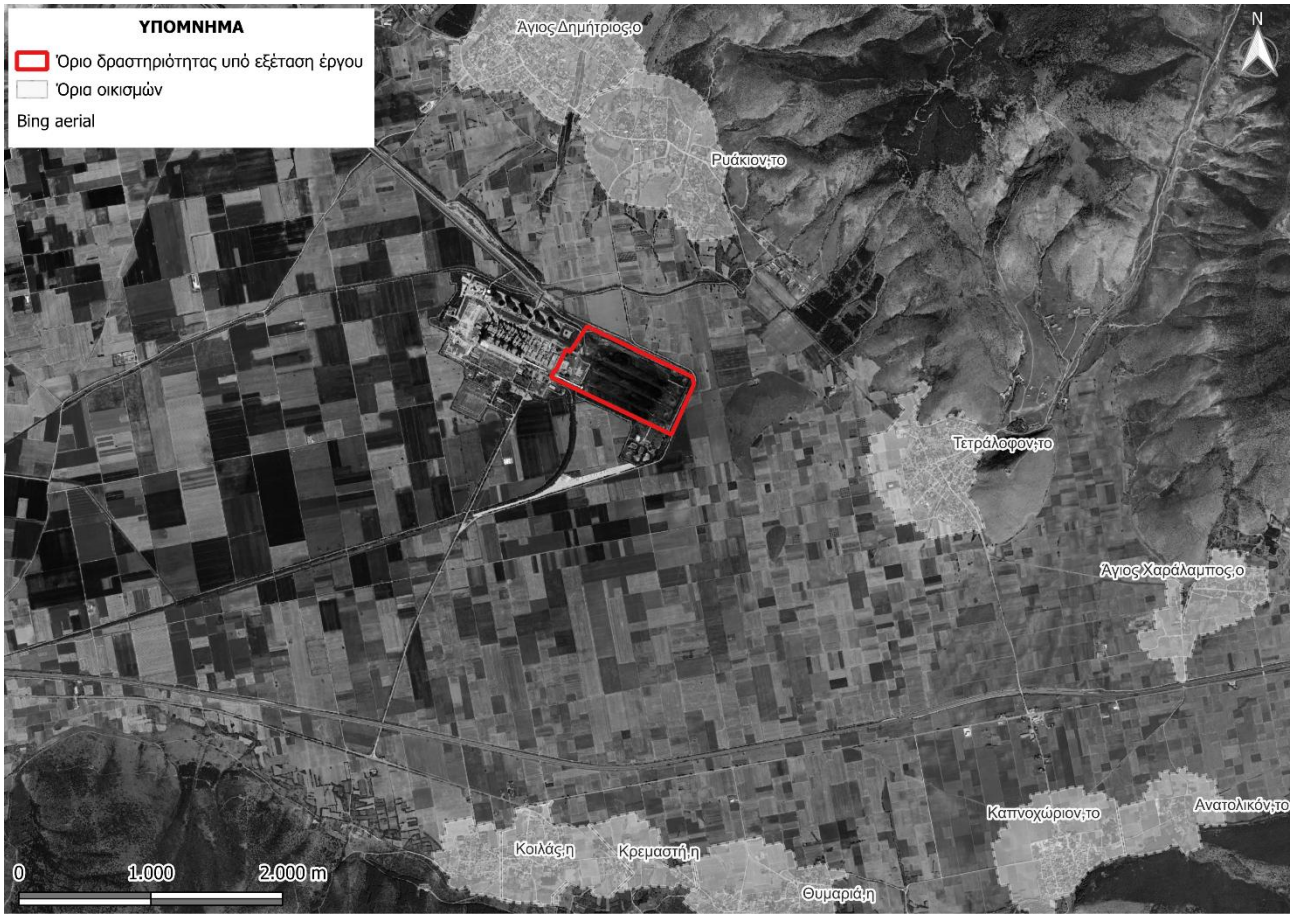
2.3 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

2.3.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών

Το υπό μελέτη έργο (Κέντρο Δεδομένων "Data Center") χωροθετείται στην Κοινότητα Ρυακίου, της Δ.Ε. Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης. Ειδικότερα, διοικητικά υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Οι πλησιέστεροι οικισμοί στο εξεταζόμενη έργο είναι:

- Το Ρυάκι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 930m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Ρυάκι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Δημήτριος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Δημήτριος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).

- Το Τετράλοφο χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Ανατολικά του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Τετράλοφο θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Κοιλάδα χωροθετείται σε απόσταση περί τα 2.700m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Κοιλάδα θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Θυμαριά χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.000m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Θυμαριά θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Το Καπνοχώρι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Καπνοχώρι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Χαράλαμπος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Χαράλαμπος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).



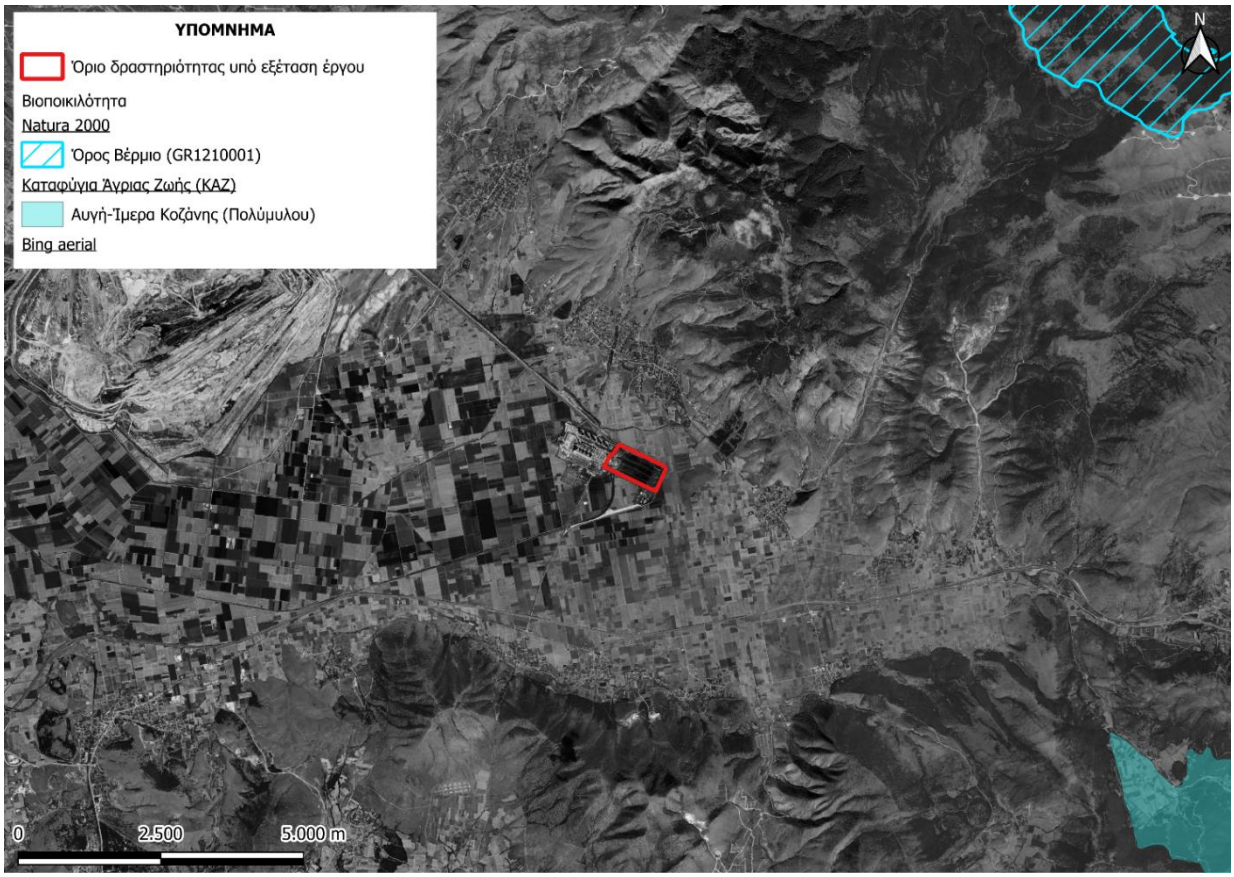
Σχήμα 2.2 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

2.3.2 Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011

Το γήπεδο εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου **δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011**[3]. Ειδικότερα:

- Σύμφωνα με τον αναθεωρημένο εθνικό κατάλογο των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura (ΚΥΑ 50743/2017, ΦΕΚ 4432/Β/15.12.2017), το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός των ορίων προστατευόμενης περιοχής του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 [Θεσμοθέτηση και οριοθέτηση: (α) «Ειδικών Ζωνών Διατήρησης - ΕΖΔ» σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας και (β) «Ζωνών Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ» σύμφωνα με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ για την προστασία των άγριων πτηνών). Η πλησιέστερη στο έργο προστατευόμενη περιοχή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000 είναι η περιοχή "Όρος Βέρμιο" (GR1210001), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως «Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή S.A.C.)» για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας και βρίσκεται σε απόσταση περί τα 9,5km βορειοανατολικά της δραστηριότητας.
- Στην θέση του υπό μελέτη έργου, δεν εντοπίζονται περιοχές χαρακτηρισμένες ως «Καταφύγια Άγριας Ζωής». Πλησιέστερα εντοπίζεται το ΚΑΖ 141 «Αυγή-Ίμερα Κοζάνης (Πολύμυλου)» το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περί τα 9,00Km ανατολικά του γηπέδου του υπό μελέτη έργου.
- Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Ελλάδας (IBA - σύμφωνα με την Ορνιθολογική Εταιρεία) με την πλησιέστερη εξ αυτών να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 20km από τα όρια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου.
- Η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας Ramsar και όρια Εθνικών Πάρκων.

[3] Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Ν.3937/2011 καθορίζονται οι εξής κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών: [α] Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης, [β] Περιοχές Προστασίας της Φύσης, [γ] Φυσικά Πάρκα (Εθνικά ή Περιφερειακά Πάρκα, Εθνικοί/Περιφερειακοί Δρυμοί, Θαλάσσια Πάρκα, Γεωπάρκα), [δ] Περιοχές Προστασίας της Βιοποικιλότητας (περιοχές δικτύου Natura 2000), [ε] Προστατευόμενα Τοπία και Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί (Προστατευόμενα Τοπία, Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί).

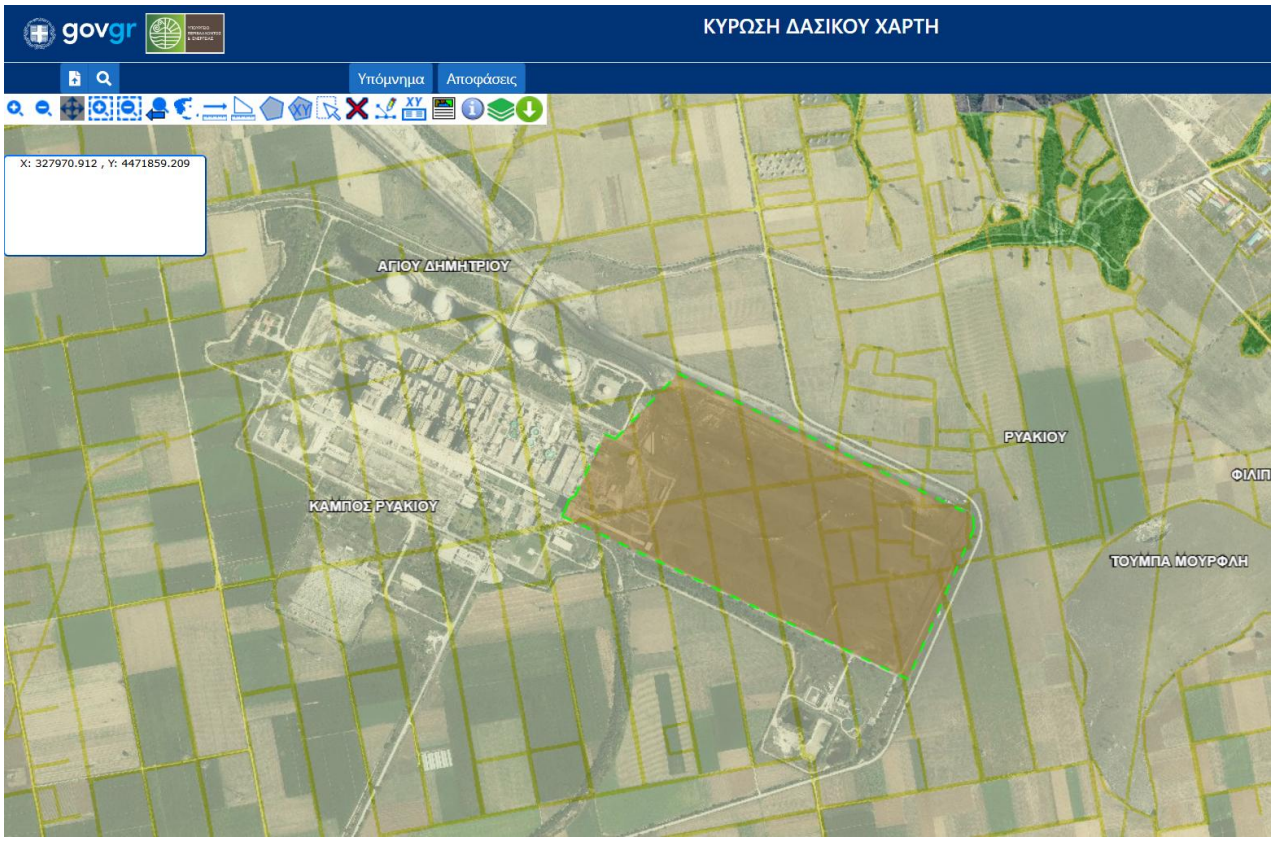


Σχήμα 2.3 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

2.3.3 Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Για την Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης όπου βρίσκεται η περιοχή μελέτης, έχει μερικώς κυρωθεί Δασικός Χάρτης σύμφωνα με την υπ. αριθ. 117804/2022 (ΦΕΚ 719/Δ/25-10-2022) απόφαση του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας με θέμα "Μερική κύρωση, του Δασικού Χάρτη όλων των τοπικών και δημοτικών κοινοτήτων των Δήμων Κοζάνης, Βοΐου, Εορδαίας, Σερβίων και Βελβενδού της Π.Ε. Κοζάνης". Ο εν λόγω δασικός χάρτης αναρτήθηκε στον ειδικό διαδικτυακό τόπο κύρωσης Δασικών Χαρτών της ιστοσελίδας του Ν.Π.Δ.Δ. "Ελληνικό Κτηματολόγιο" (https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal).

Σύμφωνα με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη, όπως απεικονίζεται και στο σχήμα που ακολουθεί, το σύνολο του γηπέδου εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου **δεν εμπίπτει στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας,** καθώς βρίσκεται σε περιοχή η οποία που χαρακτηρίζεται ως ΑΑ.



Σχήμα 2.4 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας GoogleEarth με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται το όριο της υπό εξέταση δραστηριότητας.

2.3.4 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Σύμφωνα με στοιχεία του Αρχαιολογικού Κτηματολογίου (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/) στην περιοχή του υπό μελέτη έργου δεν εντοπίζονται στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ειδικότερα, ο κοντινότερος κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος είναι η Τούμπα Τετραλόφου, η οποία βρίσκεται σε απόσταση περί τα 500m νοτιοανατολικά του υπό εξέταση έργου και έχει κηρυχθεί με τα ΦΕΚ 887/Β/1984, ΦΕΚ 163/Β/1985 και ΦΕΚ 74/Β/1987.

Στο απόσπασμα του αρχαιολογικού κτηματολογίου που δίνεται ακολούθως, αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι, ιστορικοί τόποι και μνημεία της περιοχής.



Σχήμα 2.5 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξη του εξεταζόμενου έργου.

2.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Στη παρούσα ΜΠΕ εξετάστηκαν αναλυτικά οι επιπτώσεις του έργου στο φυσικό και στο ανθρωπογενές περιβάλλον, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του.

Κάθε επίπτωση αξιολογήθηκε με βάση τα εξής κριτήρια, θετική ή αρνητική, από πού προέρχεται, πόσο μεγάλη και πόσο μακροχρόνια είναι, σε πόση έκταση επεκτείνεται, πόσο πιθανή είναι, πόσο σημαντική και αν είναι αναστρέψιμη. Στο τέλος κάθε επίπτωση κατατάσσεται ως θετική, αμελητέα, μικρή, μέτρια ή μεγάλη. Οι κυριότερες διαπιστώσεις συνοψίζονται παρακάτω.

2.4.1 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Φάση κατασκευής

Η αξιολόγηση γίνεται σε σύγκριση με τη θέση μετά την καθαίρεση των κατασκευών της πρώην αυλής λιγνίτη, η οποία έχει ήδη εγκριθεί και θα προχωρήσει ανεξάρτητα από το έργο. Η θέση είναι επίπεδη, και οι εργασίες (επιφανειακή διαμόρφωση, θεμελίωση και τάφροι δικτύων) δεν αλλάζουν ουσιωδώς το ανάγλυφο, ώστε η μορφολογία του γηπέδου να μένει στο γενικό της επίπεδο όπως ήταν. Η μόνη μεταβολή είναι προσωρινή και οπτική: για περίπου 24 μήνες η θέση χωροθέτησης του έργου έχει τα χαρακτηριστικά ενεργού εργοταξίου, με βαρέα μηχανήματα, γερανούς, προσωρινές κατασκευές και χώρους αποθήκευσης υλικών, που περνά σταδιακά από τις εκσκαφές στον φέροντα οργανισμό και στην ολοκλήρωση των όψεων. Η εικόνα αυτή μπορεί να γίνεται αντιληπτή από το γύρω οδικό δίκτυο, δεν διαφέρει από οποιοδήποτε βιομηχανικό έργο και αίρεται πλήρως με το τέλος των εργασιών. Γι' αυτό η επίπτωση κρίνεται αρνητική, μικρού μεγέθους και πλήρως αναστρέψιμη, με τελική αξιολόγηση αμελητέα, παρά την υψηλή πιθανότητα εμφάνισής της.

Φάση λειτουργίας

Η μόνιμη αλλαγή είναι η προσθήκη των τεσσάρων όμοιων κτιρίων ύψους 11 m, σε στοιχισμένη διάταξη που σχηματίζει ένα ενιαίο ορθογώνιο συγκρότημα, και, δευτερευόντως, των υποστηρικτικών εγκαταστάσεων γύρω από αυτά (δεξαμενές καυσίμου και νερού, γεννήτριες, UPS). Ο χώρος μεταβαίνει από υπαίθρια αποθήκη λιγνίτη σε δομημένη βιομηχανική εγκατάσταση, με αντίστοιχη μόνιμη αλλαγή της γραμμής ορίζοντα. Η αλλαγή γίνεται αντιληπτή κυρίως από τους χρήστες του οδικού δικτύου κοντά στη θέση και, ανάλογα με την τοπογραφία, από τους πλησιέστερους οικισμούς.

Η επίπτωση περιορίζεται από τον σχεδιασμό, καθώς προβλέπεται ενιαία επένδυση των όψεων με πάνελ σύνθετου αλουμινίου σε εναρμονισμένους χρωματισμούς, ο κατακερματισμός του όγκου σε τέσσερα κτίρια και η φύτευση στα όρια του γηπέδου, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη, που αμβλύνει τη μετάβαση μεταξύ του κτιριακού όγκου και του περιβάλλοντος χώρου. Ευνοϊκά λειτουργεί και το πλαίσιο της περιοχής. Η θέση εντάσσεται στη ζώνη «ΠΕΠ-1» (παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης) του υπό έγκριση Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης, δεν βρίσκεται κοντά σε τοπίο ιδιαίτερου κάλλους ή προστατευόμενη περιοχή, και οι γύρω οικισμοί συνυπάρχουν επί δεκαετίες με τον ΑΗΣ, που είχε ψηλότερες καπνοδόχους, πύργους ψύξης και μεγαλύτερο όγκο εγκαταστάσεων. Παρ' όλα αυτά, η αλλαγή είναι μόνιμη και δύσκολα αναστρέψιμη. Γι' αυτό η επίπτωση αξιολογείται ως αρνητική, μέτριου μεγέθους και μακροχρόνιας διάρκειας, με μέτρια τελική αξιολόγηση. Είναι η μόνη επίπτωση του έργου που δεν είναι αμελητέα ή μικρή.

2.4.2 Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Φάση κατασκευής

Οι εργασίες που επηρεάζουν το έδαφος είναι οι χωματουργικές, ήτοι οι εκσκαφές και επιχώσεις για τις θεμελιώσεις των κτιρίων, η διάνοιξη τάφρων για τα δίκτυα και η γενική διαμόρφωση της επιφάνειας του γηπέδου (συνολικού όγκου έως περίπου 300.000 m^3). Επειδή η θέση είναι επίπεδη και ήδη διαμορφωμένη από την προηγούμενη χρήση της, οι παρεμβάσεις περιορίζονται σε επιφανειακή διατάραξη του εδάφους, με πιθανή προσωρινή αύξηση της ευαισθησίας σε διάβρωση στις εκτεθειμένες επιφάνειες. Δεν προβλέπονται μεγάλα πρανή, εκρηκτικά ή βαθιές διατρήσεις, και δεν επηρεάζεται η γεωλογική ή τεκτονική δομή της περιοχής.

Η θέση είναι η πρώην αυλή αποθήκευσης λιγνίτη του ΑΗΣ, με ταινιοδρόμους, αποθέτες και απολήπτες, που καθαιρούνται στο πλαίσιο των πρόδρομων εργασιών που έχουν εγκριθεί. Κατά τις εκσκαφές ενδέχεται να εντοπιστούν υπολειμματικές κατασκευές, κυρίως σε θέσεις παλιών θεμελιώσεων και μακροχρόνιας αποθήκευσης λιγνίτη.

Η ποιότητα του εδάφους έχει διερευνηθεί με τη Βασική Έκθεση (Στάδια 1-8) που εκπονήθηκε για το γήπεδο του πρώην ΑΗΣ, σύμφωνα με το άρθρο 22 της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ για τις βιομηχανικές εκπομπές, με σκοπό να καταγραφεί η κατάσταση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων πριν από το έργο. Η υλοποιηθείσα έρευνα πεδίου στο πλαίσιο της Βασικής Έκθεσης (98 δείγματα εδάφους, 17 δείγματα υπόγειου αέρα, δείγματα υπόγειου νερού από 3 υφιστάμενα σημεία εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ) επιβεβαιώνει την καταλληλότητα του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ, καθώς δεν εντοπίστηκε επιβάρυνση από οργανικούς ρύπους (TPH, PAHs, PCBs, πτητικές οργανικές ενώσεις) στα εδαφικά δείγματα και πτητικών υδρογονανθράκων (VOC) στα δείγματα υπόγειου αέρα, ενώ το αλκαλικό pH των δειγμάτων εναρμονίζεται με το βιομηχανικό του παρελθόν. Αν και οι συγκεντρώσεις νικελίου σε όλα τα εδαφικά δείγματα και ολικού χρωμίου σε επτά (7) εξ΄ αυτών, υπερβαίνουν ορισμένα τα όρια της Νέας Ολλανδικής Λίστας, αποδίδονται τεκμηριωμένα στη φυσική γεωχημική σύσταση της περιοχής και παραμένουν πολύ χαμηλότερες από τα διεθνή πρότυπα για βιομηχανικές χρήσεις. Η Βασική Έκθεση αποτελεί αξιόπιστο σημείο αναφοράς, που επιτρέπει να εντοπιστεί τυχόν προϋπάρχουσα επιβάρυνση και να αξιολογηθεί αντικειμενικά οποιαδήποτε μελλοντική μεταβολή. Συνολικά, οι επιπτώσεις της κατασκευής είναι τοπικές, περιορίζονται στο εδαφικό προφίλ των σημείων επέμβασης και κρίνονται ουδέτερες.

Φάση λειτουργίας

Δεν προβλέπεται καμία πρόσθετη επέμβαση στο υπέδαφος πέραν της κατασκευής, γιατί οι θεμελιώσεις και τα υπόγεια δίκτυα έχουν ήδη ολοκληρωθεί. Το Κέντρο Δεδομένων δεν περιλαμβάνει

διεργασίες που επηρεάζουν τα γεωλογικά ή τεκτονικά χαρακτηριστικά, όπως άντληση υπόγειων υδάτων, βαθιά έγχυση αποβλήτων ή άλλες δραστηριότητες που προκαλούν σεισμικότητα. Ο φέρων οργανισμός των κτιρίων σχεδιάζεται σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8, λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής και την απουσία ενεργών ρηγμάτων κοντά στη θέση του έργου. Οι επιπτώσεις της λειτουργίας εκτιμώνται ουδέτερες.

2.4.3 Φυσικό περιβάλλον (χλωρίδα, πανίδα, οικοσυστήματα)

Φάση κατασκευής

Η κύρια επίπτωση είναι η απομάκρυνση της υφιστάμενης βλάστησης του γηπέδου, όπου αυτή εμποδίζει την ανέγερση των κτιρίων και των υποδομών. Η βλάστηση είναι χωρικά πολύ άνιση: στο κύριο τμήμα της πρώην αυλής λιγνίτη και των ταινιοδρόμων δεν υπάρχει, ενώ στις περιμετρικές ζώνες συνυπάρχουν καλλωπιστικές φυτεύσεις γύρω από κτίρια και ρουδεραλική βλάστηση, τυπική για διαταραγμένες βιομηχανικές εκτάσεις. Δεν αναμένεται απώλεια βλάστησης υψηλής οικολογικής αξίας ή σπάνιων και προστατευόμενων ειδών, και ο σχεδιασμός δίνει προτεραιότητα στη διατήρηση των υγιών δέντρων. Το έργο βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από περιοχές Natura 2000, καταφύγια άγριας ζωής, εθνικούς δρυμούς και Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά, ώστε οι οικολογικά ευαίσθητες περιοχές δεν επηρεάζονται ουσιωδώς.

Η κυκλοφορία οχημάτων και μηχανημάτων, ο θόρυβος και η σκόνη ενδέχεται να ενοχλήσουν προσωρινά την πανίδα, κυρίως πουλιά που περνούν ή τρέφονται στην περιοχή. Η πανίδα αυτή είναι περιορισμένη και έχει προσαρμοστεί σε δεκαετίες βιομηχανικής λειτουργίας του ΑΗΣ και των ορυχείων. Συνολικά, η επίπτωση είναι αρνητική, ασθενούς μεγέθους, βραχυπρόθεσμη και τοπική. Η υψηλή αναστρεψιμότητά της οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Η μόνιμη επίπτωση είναι η κατάληψη εδάφους από τα κτίρια και τον υπαίθριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό. Στη θέση προϋπήρχε κάλυψη από τις εγκαταστάσεις του ΑΗΣ, και το έργο δεν μετατρέπει ακάλυπτη φυσική έκταση σε δομημένο χώρο. Ως προς την πανίδα, ευνοϊκή είναι η σύνδεση με τον υποσταθμό [υπόγεια], που μηδενίζει τον κίνδυνο πρόσκρουσης και ηλεκτροπληξίας των πουλιών. Η 24ωρη λειτουργία και ο νυχτερινός φωτισμός ασφαλείας ενδέχεται να επηρεάσουν περιορισμένα τα νυχτόβια είδη, όπως ακριβώς και η λειτουργία του ΑΗΣ επί δεκαετίες στην ίδια θέση.

Πρόσθετη πίεση ήπιας έντασης προς την τυχόν πανίδα της άμεσης περιοχής αποτελούν ο θόρυβος και η θερμότητα του εξοπλισμού ψύξης στις στέγες. Ο θόρυβος περιορίζεται στην πηγή (ψύκτες και ξηροί

ψύκτες τελευταίας τεχνολογίας με μεταλλασσόμενους ανεμιστήρες με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου για την αυτόματη ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής τους (EC fans), συμπιεστές μεταβλητών στροφών, ακουστική μόνωση, αντικραδασμικές βάσεις), και οι στάθμες παραμένουν εντός των οριακών τιμών και μειώνονται γρήγορα με την απόσταση. Η θερμική απόρριψη γίνεται στο ύψος της στέγης, και η μελέτη ροής αέρα δείχνει ότι στους πλησιέστερους οικισμούς η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μικρότερη από 0,2 °C ακόμη και στο δυσμενέστερο σενάριο. Εφόσον η επίδραση δεν φτάνει ούτε στον πλησιέστερο οικισμό, σε απόσταση περίπου 930 m, δεν αναμένεται να επηρεάσει τους φυσικούς οικοτόπους και τα είδη της ευρύτερης περιοχής, που βρίσκονται σε ανάλογη ή μεγαλύτερη απόσταση. Η θερμική επιβάρυνση είναι επίσης μικρότερη από αυτή του λιγνιτικού ΑΗΣ που λειτουργούσε στη θέση. Ο θόρυβος παρακολουθείται συνεχώς από δύο μόνιμους σταθμούς, στο Ρυάκι και στο όριο του γηπέδου.

Συνολικά, με βάση τον ιστορικά βιομηχανικό χαρακτήρα της θέσης, την απουσία ειδών και οικοτόπων υψηλής οικολογικής αξίας, την απόσταση από τις προστατευόμενες περιοχές και τα θετικά στοιχεία του σχεδιασμού (φυτοτεχνική μελέτη, υπόγεια διασύνδεση, εξοπλισμός χαμηλού θορύβου), η επίπτωση εκτιμάται αρνητική και ασθενούς μεγέθους, αλλά μακροχρόνια και με χαμηλή αναστρεψιμότητα.

2.4.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον

2.4.4.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Το έργο βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, στην Κοινότητα Ρυακίου του Δήμου Κοζάνης. Για την περιοχή δεν υπάρχει εγκεκριμένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο ή ΣΧΟΟΑΠ. Η θέση εντάσσεται στο Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας, στη Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης, το οποίο έχει περιβαλλοντικά εγκριθεί και αναμένεται η έκδοση του σχετικού Προεδρικού Διατάγματος. Το σχέδιο χαρακτηρίζει την έκταση ως περιοχή «παραγωγικών δραστηριοτήτων υψηλής όχλησης» (ΠΕΠ-1, άρθρο 294 του Κώδικα Χωροταξίας – Πολεοδομίας, Ν. 5306/2026). Το ειδικό πλαίσιο για τα κέντρα δεδομένων (Ν. 5069/2023) τα κατατάσσει σε ειδική κατηγορία χρήσης γης (21.Α) και τα επιτρέπει ρητά σε τέτοιες περιοχές.

Η κατάληψη γης (κτίρια και υπαίθριος εξοπλισμός) οριστικοποιείται στην κατασκευή και μένει ίδια στη λειτουργία, οπότε η επίπτωση είναι ενιαία και διαρκής: περιορισμένη και συμβατή με την περιοχή, που έχει διαμορφωθεί επί δεκαετίες από την εξόρυξη και την ενεργειακή βιομηχανία. Το έργο αξιοποιεί μια βιομηχανική εγκατάσταση που βρίσκεται σε παύση λειτουργίας και υπό αποξήλωση, εγκαθιστώντας σε αυτήν μια νέα δραστηριότητα υψηλής τεχνολογίας, ευθυγραμμισμένη με την

οικονομική αναδιάρθρωση της περιοχής που προβλέπει το σχέδιο. Συμβάλλει με πραγματική επένδυση στη μετάβαση της περιοχής από τη λιγνιτική παραγωγή και υλοποιεί τον σκοπό της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης. Η επίπτωση είναι ουδέτερη κατά την κατασκευή (αμελητέα) και θετική, μακροχρόνια και με υψηλή πιθανότητα κατά τη λειτουργία (θετική τελική αξιολόγηση).

2.4.4.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Φάση κατασκευής

Το κύριο θετικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας κατά την κατασκευή: άμεσα, στο εργοτάξιο (περίπου 1.500 εργαζόμενοι κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών), και έμμεσα, με προμήθειες υλικών και υπηρεσιών από τοπικούς προμηθευτές. Τονώνει την τοπική αγορά εργασίας, την εστίαση, τη στέγαση και τις υπηρεσίες, σε περιοχή που βρίσκεται σε περίοδο αναδιάρθρωσης. Παράλληλα, η αυξημένη κυκλοφορία, τόσο των βαρέων οχημάτων όσο και των μετακινήσεων των εργαζομένων, προκαλεί ήπια και πρόσκαιρη όχληση, χωρίς σημαντική διατάραξη οικιστικών ή κοινωνικών λειτουργιών, γιατί το έργο βρίσκεται σε βιομηχανικό γήπεδο και μακριά από τους οικισμούς. Η επίπτωση αξιολογείται συνολικά ως θετική.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένεται η δημιουργούνται περίπου 400 μόνιμες θέσεις εργασίας, σε περιοχή όπου η ανεργία, παρά τη μείωσή της, παραμένει από τις υψηλότερες της χώρας. Η δραστηριότητα υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας διαφοροποιεί την παραγωγική βάση, που εξαρτιόταν δυσανάλογα από την ενέργεια και την εξόρυξη (περίπου 48% του δευτερογενούς τομέα), και μπορεί να προσελκύσει ή να κρατήσει εξειδικευμένο προσωπικό, περιορίζοντας εν μέρει τη μείωση του πληθυσμού. Η 24ωρη λειτουργία δεν αναμένεται να πιέσει τις οικιστικές, εμπορικές ή κοινωνικές δραστηριότητες, λόγω της απόστασης από τους οικισμούς και του ιστορικά βιομηχανικού χαρακτήρα της θέσης. Η επίπτωση είναι θετική και μακροχρόνια, και μπορεί να λειτουργήσει ως παράδειγμα για αντίστοιχες επενδύσεις (έως και σε εθνικό επίπεδο). Η τελική αξιολόγηση είναι θετική.

2.4.4.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Φάση κατασκευής

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν υπάρχουν γνωστά στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς. Ο πλησιέστερος κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος, η Τούμπα Τετραλόφου, βρίσκεται περίπου 500 m νοτιοανατολικά. Το έργο κατασκευάζεται στην πρώην αυλή αποθήκευσης λιγνίτη, σε έκταση που έχει διαμορφωθεί και χρησιμοποιηθεί επί δεκαετίες, και δεν υπάρχουν γνωστές αρχαιολογικές θέσεις εντός του γηπέδου, οπότε δεν αναμένεται εύρεση αρχαιοτήτων. Πριν από τις εκσκαφές θα ενημερωθεί

η αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων, λόγω της γειτνίασης με την Τούμπα, και σε περίπτωση τυχαίου ευρήματος οι εργασίες διακόπτονται αμέσως και ειδοποιείται η Εφορεία, σύμφωνα με τον Ν. 4858/2021. Η επίπτωση είναι ουδέτερη και αξιολογείται αμελητέα.

Φάση λειτουργίας

Δεν προβλέπεται καμία νέα επέμβαση στο υπέδαφος, οπότε δεν προκαλείται πρόσθετη επίπτωση. Τα νέα κτίρια ενδέχεται να είναι ορατά από την Τούμπα Τετραλόφου, που όμως δεν είναι διαμορφωμένος και επισκέψιμος χώρος. Η οπτική αυτή σχέση δεν δημιουργείται από το έργο: η ίδια θέση φιλοξενούσε επί δεκαετίες τις εγκαταστάσεις του ΑΗΣ, με υψηλότερες καπνοδόχους και πύργους ψύξης. Το έργο συνεχίζει συνεπώς μια υπάρχουσα παρουσία, και μετριάζεται από την αρχιτεκτονική του σχεδίαση και τη φυτοτεχνική μελέτη. Η επίπτωση είναι ουδέτερη και αξιολογείται αμελητέα.

2.4.5 Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά

Φάση κατασκευής

Η κατασκευή δημιουργεί άμεσα πολλές θέσεις εργασίας στο εργοτάξιο, τόσο για εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό (χειριστές μηχανημάτων, ηλεκτρολόγοι, μηχανολόγοι) όσο και για γενικό εργατικό δυναμικό: κατά μέσο όρο περίπου [1.500] εργαζόμενοι, με μέγιστο περίπου [2.500] στην αιχμή. Πέραν της προσωρινής αυτής απασχόλησης, αναμένονται έμμεσα οφέλη στην τοπική και περιφερειακή οικονομία μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού. Η προμήθεια υλικών (σκυρόδεμα, χάλυβας οπλισμού) από τοπικές μονάδες και η ανάθεση εργασιών σε τοπικούς ή περιφερειακούς υπεργολάβους έχουν πολλαπλασιαστική επίδραση στην οικονομία, πέρα από τους άμεσα απασχολούμενους. Έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί το εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό της περιοχής στον κατασκευαστικό και μηχανολογικό κλάδο, που διαμορφώθηκε από τη μακρόχρονη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, μπορεί να απορροφηθεί στο έργο. Ενισχύεται επίσης προσωρινά η ζήτηση για τοπικές υπηρεσίες διαμονής, εστίασης και λιανικού εμπορίου, στον βαθμό που μέρος του προσωπικού προέρχεται από άλλες περιοχές. Οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως θετικές, έμμεσης προέλευσης, μέτριου μεγέθους, βραχυπρόθεσμες και περιφερειακής έκτασης, με θετική τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Δημιουργούνται περίπου 400 μόνιμες θέσεις εργασίας, από τις οποίες περίπου 100 αφορούν διοικητικό και τεχνικό προσωπικό γραφείων και περίπου 300 προσωπικό βαρδιών, αφού η εγκατάσταση λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο. Οι ειδικότητες (ηλεκτρολόγοι, μηχανολόγοι και τεχνικοί ψυκτικών συστημάτων, φύλακες, τεχνικοί υποδομών πληροφορικής) αντιστοιχούν σε

δεξιότητες που ήδη διαθέτει το εργατικό δυναμικό της περιοχής από τη λειτουργία του λιγνιτικού κέντρου, και μπορούν να καλυφθούν σε σημαντικό βαθμό από τοπικό προσωπικό, με την κατάλληλη εκπαίδευση.

Πέραν των άμεσων θέσεων, αναμένονται έμμεσες και επαγόμενες επιδράσεις: ανάπτυξη τοπικού οικοσυστήματος υποστηρικτικών επιχειρήσεων (εξειδικευμένη τεχνική συντήρηση, υπηρεσίες ασφαλείας, εφοδιασμός καυσίμου και αναλωσίμων, εταιρείες πληροφορικής) και πρόσθετα έσοδα για τον Δήμο Κοζάνης και το κράτος από τέλη και φόρους, σε περίοδο που ο Δήμος χάνει αντίστοιχα έσοδα από την παύση λειτουργίας των ΑΗΣ. [Ο σχεδιασμός του Κέντρου Δεδομένων ως εγκατάστασης «με ετοιμότητα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας» δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης της απορριπτόμενης θερμότητας σε δίκτυα τηλεθέρμανσης (θέρμανση κατοικιών, σχολείων, δομών υγείας) ή άλλες χρήσεις (πισίνες, θερμοκήπια), γεγονός που ενισχύει περαιτέρω το κοινωνικοοικονομικό όφελος.]

Σε στρατηγικό επίπεδο, το έργο εντάσσεται στους στόχους της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, ως παράδειγμα προσέλκυσης επένδυσης υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας σε μια περιοχή που απεξαρτάται από τον λιγνίτη, και μπορεί να λειτουργήσει ως παράδειγμα για την προσέλκυση αντίστοιχων μελλοντικών επενδύσεων. Οι επιπτώσεις της λειτουργίας αξιολογούνται ως σαφώς θετικές, ισχυρού μεγέθους, μακροχρόνιες και περιφερειακής έκτασης, με θετική τελική αξιολόγηση.

2.4.6 Τεχνικές υποδομές

Φάση κατασκευής

Η κύρια επίπτωση αφορά το τοπικό οδικό δίκτυο, που θα δεχθεί αυξημένη κυκλοφορία κατά την κατασκευή, τόσο βαρέων οχημάτων (μεταφορά της περίσσειας χωμάτων, προσκόμιση υλικών και εξοπλισμού, στόλος εργοταξιακών μηχανημάτων) όσο και οχημάτων μετακίνησης των εργαζομένων (περίπου 1.500 κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών), ιδίως τις ώρες αλλαγής βάρδιας. Η επιβάρυνση περιορίζεται στη διάρκεια της κατασκευής και είναι διαχειρίσιμη, γιατί η πρόσβαση γίνεται από οδικό δίκτυο που εξυπηρετούσε επί δεκαετίες τις μεταφορές του ΑΗΣ και των ορυχείων. Περιορίζεται επιπλέον με προγραμματισμό των μεταφορών, διαφοροποίηση των ωραρίων και οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού. Οι ανάγκες ρεύματος και νερού του εργοταξίου καλύπτονται από προσωρινές συνδέσεις με τις υφιστάμενες υποδομές του γηπέδου, χωρίς νέα μόνιμα δίκτυα. Η επίπτωση αξιολογείται ως αρνητική, μικρού μεγέθους, βραχυπρόθεσμη και τοπική, και λόγω της υψηλής αναστρεψιμότητάς της η τελική αξιολόγηση είναι μικρή.

Φάση λειτουργίας

Η σημαντικότερη επίπτωση αφορά το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω της νέας ζήτησης ισχύος έως 300 MW. Αξιολογείται θετικά, γιατί αξιοποιεί υφιστάμενη, αδρανοποιημένη χωρητικότητα του υποσταθμού 400 kV του ΑΔΜΗΕ, χωρίς νέες μεγάλες υποδομές μεταφοράς εκτός της θέσης. Η ζήτηση του έργου είναι μικρό μέγεθος για το εθνικό σύστημα: περίπου 1% της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής, περίπου 3% της ετήσιας αιχμής ζήτησης και περίπου 4-5% της ετήσιας καθαρής ζήτησης. Το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης του ΑΔΜΗΕ (2027-2036) ενσωματώνει ήδη την αναμενόμενη ζήτηση των κέντρων δεδομένων, και οι μελέτες του δείχνουν αξιόλογες δυνατότητες σύνδεσης στη Δυτική Μακεδονία, όπου υπάρχει αυξημένη τοπική παραγωγή. Ο υποσταθμός είναι εκείνος από τον οποίο ιστορικά εγχεόταν ισχύς άνω των 1.550 MW. Η σύνδεση υπόκειται στους όρους σύνδεσης του ΑΔΜΗΕ, ο οποίος αξιολογεί τη δυνατότητα σύνδεσης κάθε εγκατάστασης.

Η περιοχή αναπτύσσεται ήδη ως περιοχή νέας παραγωγής από ΑΠΕ. Σύμφωνα με στοιχεία του ΑΔΜΗΕ και του ΔΕΔΔΗΕ (2026), λειτουργούν περίπου 2,9 GW αιολικών και φωτοβολταϊκών και έχουν δοθεί οριστικές προσφορές σύνδεσης για επιπλέον περίπου 3,4 GW, ήτοι συνολικά περίπου 6,3 GW, και η ζήτηση του έργου είναι περίπου 5% αυτού του δυναμικού. Γι' αυτό δεν αναμένεται δυσανάλογη πίεση στο εθνικό σύστημα ούτε συμφόρηση των γραμμών μεταφοράς της περιοχής.

Ως προς το νερό και τα λύματα, το έργο αξιοποιεί τις υφιστάμενες υποδομές του ΑΗΣ (μονάδα επεξεργασίας νερού, βιολογικός καθαρισμός, κατεργασία βιομηχανικών αποβλήτων), οπότε δεν επιβαρύνονται τα δημοτικά δίκτυα και δεν χρειάζονται νέα. Στο οδικό δίκτυο υπάρχει μόνιμη, μικρή κυκλοφοριακή επιβάρυνση από τις μετακινήσεις του προσωπικού και τον περιοδικό εφοδιασμό (βυτιοφόρα καυσίμου, αναλώσιμα), σε δίκτυο που εξυπηρετούσε ιστορικά αντίστοιχη ή μεγαλύτερη κίνηση του ΑΗΣ. [Η αξιοποίηση της απορριπτόμενης θερμότητας (το έργο σχεδιάζεται «με ετοιμότητα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας») ενδέχεται να απαιτήσει επέκταση ή επισκευή υφιστάμενων δικτύων τηλεθέρμανσης, και νέα δίκτυα όπου οι χρήστες είναι ιδιώτες.] Συνολικά η επίπτωση αξιολογείται ως θετική, ισχυρού μεγέθους, μακροχρόνια και περιφερειακής έκτασης, με θετική τελική αξιολόγηση.

2.4.7 Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Για το έργο καταγράφηκαν οι κύριες υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις της περιοχής: ο ενεργειακός και βιομηχανικός τομέας, η εξόρυξη, το οδικό δίκτυο, η γεωργία και κτηνοτροφία, η οικιστική χρήση και η πίεση στους υδατικούς πόρους της λεκάνης του Αλιάκμονα.

Κατά την κατασκευή, η μόνη πίεση που ενισχύεται προσωρινά είναι η κυκλοφορία στο τοπικό οδικό δίκτυο, τόσο των βαρέων οχημάτων όσο και των οχημάτων μετακίνησης του προσωπικού (περίπου 1.500 εργαζόμενοι κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών). Το δίκτυοεξυπηρετούσε επί δεκαετίες τον ΑΗΣ και τα ορυχεία, και η πίεση περιορίζεται με προγραμματισμό των μεταφορών εκτός ωρών αιχμής [διαφοροποίηση των ωραρίων και οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού] και με διαδρομές που αποφεύγουν τους οικισμούς.

Όσων αφορά τις πιέσεις από την εξόρυξη, γεωργία, κτηνοτροφία και οικιστική χρήση, το έργο δεν περιλαμβάνει καμία από αυτές τις δραστηριότητες, δεν τις επηρεάζει και δεν εισάγει νέα οικιστική ανάπτυξη, οπότε δεν ενισχύει τις αντίστοιχες πιέσεις.

Ως προς το οδικό δίκτυο, η λειτουργία δημιουργεί μόνιμη αλλά περιορισμένη κυκλοφορία, από τις μετακινήσεις του προσωπικού και τον περιοδικό εφοδιασμό. Είναι μικρή σε σχέση με τη χωρητικότητα ενός δικτύου που εξυπηρετούσε ιστορικά κίνηση μεγάλης βιομηχανικής δραστηριότητας.

Σχετικά με τους υδατικούς πόρους η κατανάλωση νερού για την ψύξη είναι περίπου 203.000 m^3 ετησίως, δηλαδή περίπου 1,48% των απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου το 2024 και περίπου 0,035% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα. Το 2060, με θερμοκρασία υψηλότερη κατά 2,3 °C, γίνεται περίπου 300.000 m^3 (2,19% και 0,051%). Η συνεισφορά του έργου είναι πολύ μικρότερη από τις κυρίαρχες υπάρχουσες πιέσεις (άρδευση, βιομηχανική χρήση), σήμερα και στο μέλλον.

- Ως προς τη θέση χωροθέτησης, το έργο αξιοποιεί υποδομές μεταφοράς (γραμμές, υποσταθμό) που αποδεσμεύτηκαν με το κλείσιμο του λιγνιτικού ΑΗΣ, χωρίς νέες. Ο ΑΗΣ όμως παρήγαγε και εξήγαγε ενέργεια, ενώ το έργο την καταναλώνει.
- Στο εθνικό σύστημα: Η ζήτηση αντιστοιχεί σε περίπου 1% της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής, 3% της ετήσιας αιχμής ζήτησης και 4-5% της ετήσιας καθαρής ζήτησης (περίπου 2,3 TWh), και εντάσσεται στην αύξηση που ήδη προβλέπει ο ΑΔΜΗΕ για τα νέα μεγάλα φορτία.
- Σχετικά με την επάρκεια, το σύστημα έχει σήμερα εξαγωγικό ισοζύγιο και περικοπές ΑΠΕ, οπότε μέρος της σταθερής ζήτησης, τις ώρες υψηλής παραγωγής ΑΠΕ, απορροφά ενέργεια που αλλιώς θα περικοπτόταν. Η Δυτική Μακεδονία αναπτύσσεται επιπλέον ως περιοχή νέας ΑΠΕ, και η ζήτηση του έργου αποτελεί συμπληρωματικό στοιχείο.

Νέες πιέσεις. Εντοπίστηκαν τρεις πιέσεις που δεν υπήρχαν στην ιστορική χρήση της θέσης,, όλες περιορισμένης έντασης και τοπικού χαρακτήρα:

- *Φωτορύπανση:* ο νυχτερινός φωτισμός ασφαλείας της 24ωρης λειτουργίας, με διαφορετική κατανομή από τον φωτισμό του ΑΗΣ. Περιορίζεται με κατευθυνόμενα φωτιστικά περιορισμένης έντασης (μέτρα στο Κεφάλαιο 10).
- *Ηλεκτρομαγνητικά πεδία:* ο νέος υποσταθμός GIS 400 kV, οι δύο νέοι μετασχηματιστές και το δίκτυο Μέσης Τάσης 33 kV. Όλα τα υπό τάση στοιχεία του υποσταθμού φέρουν μεταλλικό γειωμένο περίβλημα, με αποτέλεσμα το ηλεκτρικό πεδίο να είναι μηδενικό. Η πίεση αξιολογείται ως αμελητέα.
- *Τοπική θερμική επιβάρυνση:* η συνολική απορριπτόμενη θερμότητα είναι μικρότερη από του ΑΗΣ, αλλά απορρίπτεται κατανεμημένα από τις στέγες των κτιρίων. Η προσομοίωση ροής αέρα (CFD) δείχνει αύξηση θερμοκρασίας στους πλησιέστερους οικισμούς μικρότερη από 0,2 °C.

Συμπερασματικά, από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου σε καμία κατηγορία δεν προκύπτει υπέρμετρη ενίσχυση υφιστάμενης πίεσης. Οι περισσότερες μένουν πρακτικά ανεπηρέαστες, και όπου υπάρχει συνεισφορά του έργου (οδικό δίκτυο, νερό, ενέργεια) είναι περιορισμένη. Καμία νέα πίεση δεν μπορεί να αλλάξει ουσιωδώς τον χαρακτήρα του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.

2.4.8 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον – Ποιότητα του αέρα

Φάση κατασκευής

Οι εκπομπές προέρχονται από τα καυσαέρια των μηχανημάτων έργου και από τη διάχυτη σκόνη των χωματουργικών εργασιών. Για την κατασκευή (περίπου 24 μήνες) εκτιμήθηκαν οι εκπομπές καυσαερίων των μηχανημάτων και των οχημάτων του εργοταξίου, ακόμη και με το πιο δυσμενές σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας όλου του εξοπλισμού. Σύμφωνα με την εξεταζόμενη προσομοίωση της λειτουργίας του εργοταξίου, δεν προέκυψαν σημαντικές εκπομπές.Η σκόνη εκτιμάται σε μικρά έως μέτρια επίπεδα με τα συνήθη μέτρα: διαβροχή των επιφανειών, κάλυψη των φορτίων, χαμηλές ταχύτητες, αποφυγή μακρόχρονων σωρών υλικών και περιορισμός των εκσκαφών σε ισχυρούς ανέμους. Το σημείο εκκίνησης είναι ευνοϊκό. Το 2024, σύμφωνα με τους πλησιέστερους σταθμούς μέτρησης (Κοιλάδα, Ποντοκώμη), υπήρχε πλήρης συμμόρφωση για το SO_2 και το NO_2, και οι ετήσιες τιμές PM10 και PM2,5 ήταν στο 40-45% των ορίων, με πτωτική τάση τη τελευταία δεκαετία. Επειδή οι εκπομπές είναι προσωρινές, δεν αναμένεται μόνιμη υποβάθμιση. Η επίπτωση είναι αρνητική, ασθενούς μεγέθους, βραχυπρόθεσμη, τοπική και πλήρως αναστρέψιμη, με αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Η μοναδική πηγή εκπομπών είναι οι εφεδρικές γεννήτριες diesel. Η ψύξη είναι ηλεκτροκίνητη και δεν εκπέμπει ρύπους. Οι γεννήτριες μένουν σε αναμονή και λειτουργούν μόνο σε διακοπή ρεύματος και στις περιοδικές δοκιμές (20 λεπτά τον μήνα).

Για να εξεταστεί ο αντίκτυπος στον αέρα, εκπονήθηκε Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων με το λογισμικό AERMOD, για τα πιο δυσμενή σενάρια λειτουργίας των γεννητριών, με συντηρητικές παραδοχές για τις ώρες λειτουργίας τους.

Σύμφωνα με τα εξεταζόμενα σενάρια, δεν προέκυψαν σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής του έργου από τη λειτουργία των γεννητριών Η/Ζ, και δεν υπάρχει υπέρβαση οριακής τιμής. Αυτό επιβεβαιώθηκε με την εκπόνηση του Μοντέλου Διασποράς, και προϋποθέτει ότι οι γεννήτριες λειτουργούν μόνο σε αναμονή και εντός του δηλούμενου χρόνου. Η επίπτωση αξιολογείται ως αμελητέα. Η πλήρης μελέτη δίνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ.

2.4.9 Ακουστικό περιβάλλον – Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Φάση κατασκευής

Ο θόρυβος των μηχανημάτων έργου υπολογίστηκε με ειδικό μοντέλο (OpeNoise Map, μέθοδος CNOSSOS-EU), για το πιο δυσμενές σενάριο: ταυτόχρονη λειτουργία και των 55 μηχανημάτων και οχημάτων και οι τρεις (3) προσωρινές μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που θα εγκατασταθούν εντός του εργοταξίου, σε όλο το ημερήσιο ωράριο και χωρίς πρόσθετα μέτρα. Υπολογίστηκε μόνο η ημερήσια στάθμη, γιατί δεν θα γίνονται εργασίες από τις 23:00 έως τις 07:00 ή τις ώρες κοινής ησυχίας. Η ισοθορυβική καμπύλη των 68 dB(A) περιορίζεται σε μικρή ακτίνα γύρω από τα σημεία συγκέντρωσης των μηχανημάτων, και αυτή των 60 dB(A) μένει κυρίως μέσα ή κοντά στα όρια του γηπέδου. Ο θόρυβος μειώνεται σταδιακά με την απόσταση και δεν επεκτείνεται με υψηλές στάθμες στην ευρύτερη περιοχή. Ο θόρυβος είναι μέτριας έντασης κοντά στα μηχανήματα και μικρής έως μέτριας στα όρια του γηπέδου και στις γειτονικές χρήσεις.

Το σενάριο όμως είναι υπερβολικά δυσμενές: στην πράξη κάθε μηχάνημα λειτουργεί μόνο στη φάση εργασιών όπου χρειάζεται, με διαστήματα αδράνειας, και το πραγματικό επίπεδο θορύβου θα είναι αισθητά χαμηλότερο. Η επίπτωση είναι αρνητική, μέτριου μεγέθους, βραχυπρόθεσμη και τοπική. Λόγω της πλήρους αναστρεψιμότητάς της με το τέλος των εργασιών, η τελική αξιολόγηση είναι αμελητέα.

Φάση λειτουργίας

Πηγές και μέθοδος. Οι κύριες πηγές είναι ο εξοπλισμός ψύξης στις στέγες (αερόψυκτοι ψύκτες νερού και ξηροί ψύκτες), που λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο, και, περιοδικά, οι εφεδρικές γεννήτριες. Η Μελέτη Διάδοσης Θορύβου (Παράρτημα IV) χρησιμοποίησε τρισδιάστατο μοντέλο (IMMI, μέθοδος CNOSSOS-EU) και εξέτασε δύο σενάρια: κανονική λειτουργία και έκτακτη ανάγκη, με λειτουργία και των γεννητριών. Στο μοντέλο εισήχθησαν 80 ψύκτες (93 dB(A) έκαστος, έκδοση πολύ χαμηλού θορύβου), 160 ξηροί ψύκτες (85 dB(A), λόγω λειτουργίας στο 83,3% του φορτίου τους) και 120 γεννήτριες (85 dB(A)), και ορίστηκαν 18 σημεία ελέγχου: 12 στα όρια του οικοπέδου και 6 σε οικισμούς (Ρυάκι, Τετράλοφο, Άγιος Δημήτριος).

Αποτελέσματα. Στα όρια του οικοπέδου οι στάθμες φτάνουν έως 63,72 dB(A) στην κανονική λειτουργία και έως 64,97 dB(A) στην έκτακτη ανάγκη (όριο 65 dB(A)). Στους έξι οικισμούς η μέγιστη στάθμη είναι 48,37 και 48,51 dB(A) αντίστοιχα, στο Ρυάκι (όριο 50 dB(A)), και στα υπόλοιπα σημεία από 30 έως 48 dB(A). Οι τιμές είναι ίδιες για ημέρα, βράδυ και νύχτα, γιατί ο εξοπλισμός λειτουργεί το ίδιο όλο το 24ωρο. Δεν υπάρχει υπέρβαση των ορίων σε κανένα σημείο και στα δύο σενάρια. Ο θόρυβος περιορίζεται κυρίως στην άμεση περιοχή του γηπέδου, που είναι ήδη βιομηχανικός χώρος, και μειώνεται σημαντικά με την απόσταση. Οι πλησιέστεροι οικισμοί απέχουν 0,9-1,5 km από το όριο του οικοπέδου.

Δονήσεις. Πηγές δονήσεων είναι μόνο ο περιστρεφόμενος εξοπλισμός (συμπιεστές, ανεμιστήρες, αντλίες, γεννήτριες), χωρίς κρουστικές πηγές. Ο εξοπλισμός των στεγών βρίσκεται στα 11 m πάνω από το έδαφος, οι δονήσεις εξασθενούν γρήγορα με την απόσταση και οι οικισμοί απέχουν πάνω από 0,9 km. Τα επίπεδα που αναμένονται είναι πολύ χαμηλότερα από τα διεθνή κριτήρια για ενόχληση ανθρώπων (DIN 4150-2) και για κατασκευές (DIN 4150-3), και δεν αναμένονται δονήσεις αντιληπτές εκτός του γηπέδου.

Μέτρα και παρακολούθηση. Ο θόρυβος θα παρακολουθείται συνεχώς κατά τη λειτουργία του Data Center από δύο μόνιμους σταθμούς: έναν στο όριο του οικισμού Ρυάκι και έναν στο βόρειο όριο της δραστηριότητας, προς την πλευρά του οικισμού. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ο συνεχής έλεγχος του θορύβου και ότι αυτός θα παραμένει εντός των ορίων. Μετά τη θέση σε λειτουργία θα γίνει μέτρηση σε πλήρες φορτίο και με τις γεννήτριες σε λειτουργία,, για να επαληθευτούν τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Συνολικά, η επίπτωση της λειτουργίας είναι αρνητική και ασθενούς μεγέθους, γιατί οι στάθμες μένουν εντός των ορίων. Είναι μακροχρόνια και με υψηλή πιθανότητα (ο εξοπλισμός ψύξης λειτουργεί

συνεχώς), τοπική, και πλήρως αναστρέψιμη, αφού ο θόρυβος παύει με την παύση της λειτουργίας. Η τελική αξιολόγηση είναι αμελητέα.

2.4.10 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Φάση κατασκευής

Δεν εισάγεται καμία νέα πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, γιατί ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του έργου (νέοι μετασχηματιστές, νέος Υποσταθμός κλειστού τύπου GIS 400kV, καλώδια διασύνδεσης, εσωτερικό δίκτυο 33 kV) τίθεται σε λειτουργία μόνο μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασής του, στο τέλος της κατασκευής. Στις υπόλοιπες εργασίες, ο εξοπλισμός του εργοταξίου δεν δημιουργεί πεδία πέραν των συνηθισμένων, αμελητέων επιπέδων κάθε ηλεκτροκίνητου εξοπλισμού χαμηλής τάσης. Η επίπτωση είναι ουδέτερη και η τελική αξιολόγηση αμελητέα.

Φάση λειτουργίας

Οι πηγές που εισάγει το έργο είναι οι νέοι μετασχηματιστές, τα καλώδια διασύνδεσης 400 kV και το εσωτερικό δίκτυο Μέσης Τάσης (33 kV). Πρόκειται για πεδία πολύ χαμηλής συχνότητας (50 Hz) και μη ιοντίζουσας φύσης, διαφορετικά από την ακτινοβολία των τηλεπικοινωνιακών σταθμών. Η επίδρασή τους περιορίζεται από τον σχεδιασμό:

Όλα τα στοιχεία υπό τάση του νέου υποσταθμού 400 kV του έργου (ζυγοί, διακόπτες, αποζεύκτες), που συνδέει τους δύο νέους μετασχηματιστές του Data Center με τον υφιστάμενο υποσταθμό του ΑΔΜΗΕ Αγίου Δημητρίου, είναι κλειστού τύπου (GIS) και φέρουν μεταλλικό γειωμένο περίβλημα. Έτσι το ηλεκτρικό πεδίο εκτός του περιβλήματος είναι μηδενικό, σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς υποσταθμούς ανοικτού τύπου.
Τα καλώδια διασύνδεσης είναι [υπόγεια], και το έδαφος και ο μανδύας των καλωδίων περιορίζουν την ένταση του πεδίου στην επιφάνεια σε σχέση με εναέρια γραμμή.

Επιπλέον, ο εξοπλισμός βρίσκεται εντός του γηπέδου, χωρίς οικιστική χρήση ή ευαίσθητους αποδέκτες σε άμεση γειτνίαση, και είναι τυποποιημένος. Γι' αυτό δεν αναμένονται επίπεδα ακτινοβολίας που να θέτουν σε κίνδυνο την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού της ΚΥΑ 53571/3839/2000 και του άρθρου 35 του Ν. 4635/2019 (70% των τιμών αναφοράς της ΕΕ). Η επίπτωση αξιολογείται ως αμελητέα.

2.4.10 Υδατικοί πόροι

Φάση κατασκευής

Η κατασκευή δεν επεμβαίνει άμεσα στα επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα και δεν απαιτεί απόληψη νερού, πέραν μικρής ποσότητας για καταστολή της σκόνης και, αν χρειαστεί, για παρασκευή σκυροδέματος, που καλύπτεται από προσωρινή σύνδεση με την υφιστάμενη υποδομή του γηπέδου. Οι κίνδυνοι είναι η προσωρινή αύξηση της επιφανειακής απορροής και η παράσυρση φερτών υλών σε έντονη βροχή, και η τυχαία διαρροή καυσίμων ή λιπαντικών από τα μηχανήματα. Αντιμετωπίζονται με Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και τυποποιημένα μέτρα: ανεφοδιασμός ανεφοδιασμός με καύσιμο των μηχανημάτων μόνο σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους εντός του εργοταξίου με μέτρα συγκράτησης (με καθημερινό έλεγχο) και συντήρησή τους εκτός εργοταξίου, σε οργανωμένο συνεργείο, αποθήκευση καυσίμων σε περιέκτες με λεκάνη συγκράτησης διαρροών, πλύση των οχημάτων σκυροδέματος σε ειδικό χώρο, χημικές τουαλέτες και παράδοση των αποβλήτων σε αδειοδοτημένους φορείς. Επειδή οι θεμελιώσεις είναι επιφανειακές, δεν διαταράσσεται η στάθμη του υπόγειου νερού. Η Βασική Έκθεση για το έδαφος και τα υπόγεια ύδατα του πρώην ΑΗΣ (Παράρτημα VII) δίνει το σημείο αναφοράς για κάθε μελλοντική μεταβολή. Η επίπτωση είναι αρνητική και ασθενούς μεγέθους, βραχυπρόθεσμη (24 μήνες), τοπική και πλήρως αναστρέψιμη, και η τελική αξιολόγηση είναι αμελητέα.

Φάση λειτουργίας

Σχέση με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΣΔΛΑΠ). Το έργο ανήκει στη λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα. Εξετάστηκε αν θέτει σε κίνδυνο τους περιβαλλοντικούς στόχους της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ (ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024), δηλαδή την καλή κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και τη μη επιδείνωσή τους. Ο έλεγχος έγινε ως προς τρεις επιδράσεις: την απόληψη νερού, τις υγρές εκροές και το υδατικό ισοζύγιο.

Απόληψη νερού. Το νερό προέρχεται από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του υφιστάμενου δικτύου και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας του πρώην ΑΗΣ, χωρίς νέα υδροληψία. Η κατανάλωση είναι χαμηλή, γιατί το σύστημα ψύξης έχει επιλεγεί ώστε να ελαχιστοποιεί το νερό: η ψύξη με αέρα (10-40% του φορτίου) δεν καταναλώνει νερό, και η υγρή ψύξη (60-90%) χρησιμοποιεί νερό μόνο όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 25 °C. Η ετήσια κατανάλωση είναι περίπου 203.000 m^3 (σενάριο πλήρους φορτίου).

Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1,48% των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα το 2024 από τους ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m^3, σύμφωνα με την Ειδική Έκθεση του Μέτρου Μ09Σ0902, 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ΥΔ EL09, ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024)) και περίπου 0,035%

των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης. Σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m³, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας, και σε περίπου 0,035% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα.

Ο δείκτης WUE είναι 0,0967 L/kWh, περίπου 19 φορές χαμηλότερος από τον μέσο όρο του κλάδου (1,8 L/kWh), και μια συμβατική εξατμιστική ψύξη θα απαιτούσε περίπου 3,8 εκατ. m³ το έτος. Το 2060, στο σενάριο κλιματικής αλλαγής (+2,3 °C), η κατανάλωση γίνεται περίπου 300.000 m³, ήτοι 2,19% και 0,051% των ίδιων μεγεθών. Το πόσιμο νερό και το νερό υγιεινής του προσωπικού (περίπου [5.250] m³/έτος) προέρχονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης. Δεν γίνεται καμία άντληση υπόγειων υδάτων, οπότε δεν επηρεάζεται η ποσοτική ή ποιοτική τους κατάσταση.

Υγρές εκροές. Το έργο δεν κάνει ευθεία απόρριψη σε φυσικό αποδέκτη. Τα λύματα οδηγούνται στον υφιστάμενο βιολογικό καθαρισμό (δυναμικότητας 100 m³/ημέρα, από τα οποία το έργο αντιστοιχεί σε περίπου [15,8%] στη δυσμενέστερη ημέρα). Το νερό εκκένωσης της αδιαβατικής ψύξης (περίπου 50.800 m³/έτος, και περίπου 75.000 το 2060) και οι υδατικές φάσεις των διαχωριστήρων υδρογονανθράκων (έως περίπου 4.500 m³/έτος) οδηγούνται στο υφιστάμενο συγκρότημα κατεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων (δυναμικότητας 1.950 m³/h), που υπερκαλύπτει τη μέση παροχή (περίπου 6 m³/h). Η έξοδος των δύο εγκαταστάσεων καταλήγει στο ρέμα Σουλού και υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ (π.χ. pH 6,5-8,5, αιωρούμενα στερεά 30 mg/L, COD 100 mg/L, ορυκτά έλαια 1 mg/L).

Όμβρια. Συλλέγονται από τις στέγες, τις οδούς και τον περιβάλλοντα χώρο σε δίκτυο διαστασιολογημένο για περίοδο επαναφοράς 100 ετών και καταλήγουν σε υφιστάμενη τάφρο αποστράγγισης έξω από το όριο χωροθέτησης του έργου, και από εκεί στο ρέμα Σουλού. Τα όμβρια της περιοχής των δεξαμενών καυσίμου συλλέγονται ξεχωριστά και περνούν από διαχωριστήρα υδρογονανθράκων, από όπου η υδατική φάση οδηγείται στο συγκρότημα κατεργασίας και η ελαιώδης παραδίδεται σε αδειοδοτημένο φορέα. Για τα υπόγεια ύδατα ο κίνδυνος είναι η εδαφική διήθηση από ατυχηματική διαρροή καυσίμου, και περιορίζεται με δεξαμενές και σωληνώσεις διπλού τοιχώματος με ανιχνευτές διαρροής, αδιαπέρατες λεκάνες ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, ψύκτες με συμπιεστές χωρίς λάδι και μετασχηματιστές ξηρού τύπου. Προϋπόθεση είναι ο τακτικός έλεγχος και καθαρισμός των διαχωριστήρων.

Υδατικό ισοζύγιο. Οι ανάγκες του έργου είναι περίπου 68 φορές μικρότερες (σήμερα) και 46 φορές μικρότερες (το 2060) από τις απολήψεις του ταμιευτήρα το 2024, και περίπου 42 και 29 φορές μικρότερες αντίστοιχα από τις απολήψεις του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου το 2025. Έτσι το έργο δεν επιδεινώνει το υδατικό ισοζύγιο της λεκάνης σε σχέση με την προϋπάρχουσα κατάσταση της θέσης.

Συνολικά, το έργο δεν αναμένεται να θέσει σε κίνδυνο τους στόχους του ΣΔΛΑΠ. Η επίπτωση της λειτουργίας είναι αρνητική και ασθενούς μεγέθους, μακροχρόνια και με υψηλή πιθανότητα (η κατανάλωση είναι συνεχής), τοπική και πλήρως αναστρέψιμη, με τελική αξιολόγηση αμελητέα.

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης, από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

Χαρακτήρας	Προέλευση	Μέγεθος	Διάρκεια	Έκταση	Πιθανότητα	Σημασία	Αναστρεψ.	Τελική Αξιολόγηση
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΧΜ	Μέτρια
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΧΜ	Μικρή
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								

Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος								
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΕΘ	ΥΨ	-	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Πολιτιστική κληρονομιά								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ								
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΕΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΠΦ	ΥΨ	ΜΤ	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΕΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΔΟΝΗΣΕΙΣ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΥΨ	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								

Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή

2.5 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Στο Κεφάλαιο 10 της ΜΠΕ περιγράφονται τα μέτρα για την αποφυγή, τη μείωση και, όπου χρειάζεται, την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου. Τα περισσότερα έχουν ήδη ενσωματωθεί στον σχεδιασμό του. Παρουσιάζονται παρακάτω ανά περιβαλλοντικό παράγοντα, χωριστά για τη φάση της κατασκευής και της λειτουργίας.

2.5.1 Γενικά μέτρα

Κατά την κατασκευή εφαρμόζεται οργανωμένο χρονοδιάγραμμα εργασιών, με έκδοση όλων των αδειών πριν την έναρξη, σύγχρονα μηχανήματα με τακτική συντήρηση, περίφραξη και σήμανση του εργοταξίου και περιορισμός της έκτασης που καταλαμβάνεται. Τα υλικά εκσκαφής αξιοποιούνται όσο γίνεται στις επιχωματώσεις και οι σωροί καλύπτονται ή διαβρέχονται. Κάθε ρεύμα αποβλήτων συλλέγεται χωριστά και διαχειρίζεται σύμφωνα με τη νομοθεσία, η καύση υλικών απαγορεύεται, η συντήρηση των μηχανημάτων γίνεται σε συνεργείο εκτός εργοταξίου και οι προσωρινοί χώροι αποκαθίστανται μετά το τέλος των εργασιών. Κατά τη λειτουργία εφαρμόζεται Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 14001, με συστηματικές μετρήσεις της περιβαλλοντικής επίδοσης, εκπαίδευση του προσωπικού και ετοιμότητα για έκτακτα περιστατικά.

2.5.2 Επίδραση στο μικροκλίμα

Η κύρια πηγή επίδρασης είναι η απορριπτόμενη θερμότητα από τη λειτουργία του έργου, που αποβάλλεται από τον εξοπλισμό ψύξης του ο οποίος είναι εγκατεστημένος στη στέγη του κάθε κτιρίου του.

Για το περιορισμό των όποιων επιπτώσεων στο τοπικό μικροκλίμα κατά το σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί τα παρακάτω μέτρα:

- πολύ αποδοτικό υβριδικό σύστημα ψύξης (ψύξη με αέρα και άμεση υγρή ψύξη) με δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας PUE 1,1071 (για λειτουργία σε 100% φορτίο IT

εξοπλισμού). Η επιλογή του ως άνω πολύ αποδοτικού συστήματος ψύξης ελαχιστοποιεί την πρόσθετη απορριπτόμενη θερμότητα που προκύπτει από τη λειτουργία του σε σχέση με λιγότερο αποδοτικά συστήματα, δηλαδή ελάχιστη πρόσθετη θερμότητα πέρα από αυτή του εξοπλισμού πληροφορικής),

- λειτουργία χωρίς συμπιεστή στους αερόψυκτους ψύκτες («ελεύθερη ψύξη») όταν η θερμοκρασία του αέρα το επιτρέπει,
- βέλτιστη διάταξη του εξοπλισμού στις στέγες των τεσσάρων κτιρίων, που ελέγχθηκε με προσομοίωση ροής αέρα και δείχνει αύξηση θερμοκρασίας μικρότερη από 0,2°C στους οικισμούς,
- συνεχή καταγραφή των θερμοκρασιών του εξοπλισμού ώστε να εντοπίζεται έγκαιρα τυχόν θερμική βραχυκύκλωση από ανακυκλοφορία του θερμού αέρα στις εισόδους του ψυκτικού εξοπλισμού, αναγκάζοντας έτσι τον ψυκτικό εξοπλισμό να λειτουργεί σε υψηλότερη ισχύ από την απαιτούμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας από αυτόν.
- φύτευση στα όρια του γηπέδου σύμφωνα με τη φυτοτεχνική μελέτη, που συμβάλλει στη σκίαση και στην εξατμισοδιαπνοή.
- Οι εφεδρικές γεννήτριες λειτουργούν μόνο σε διακοπή ρεύματος και σε σύντομες περιοδικές δοκιμές, με περιορισμό της συχνότητας και της διάρκειας των δοκιμών στο ελάχιστο που απαιτείται για λόγους ετοιμότητάς τους.

2.5.3 Τοπίο

Κατά την κατασκευή τοποθετείται περίφραξη με φύλλο απόκρυψης προς το οδικό δίκτυο, οι χώροι απόθεσης υλικών οργανώνονται και τακτοποιούνται, και ο προσωρινός εξοπλισμός απομακρύνεται σταδιακά, αμέσως μόλις ολοκληρώνεται κάθε φάση. Κατά τη λειτουργία το έργο έχει ενιαία αρχιτεκτονική εικόνα (επένδυση όψεων με πάνελ σύνθετου αλουμινίου σε εναρμονισμένους χρωματισμούς), χωρίζεται σε τέσσερα κτίρια αντί για ένα μεγάλο και υλοποιούνται οι προτεινόμενες παρεμβάσεις της συνοδής φυτοτεχνικής μελέτης (διατήρηση και συμπλήρωση της υφιστάμενης περιμετρικής δενδρώδους βλάστησης με νέα κυπαρίσσια και περιορισμένη νέα δενδροφύτευση στην είσοδο και στους χώρους στάθμευσης).

2.5.4 Φυσικό περιβάλλον

Το έργο δεν βρίσκεται μέσα σε προστατευόμενη περιοχή (Natura 2000 ή άλλη, κατά τον Ν. 3937/2011) ούτε σε δάσος ή δασική έκταση. Τα μέτρα που προβλέπονται είναι τα εξής.

Φάση κατασκευής. Η προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος στηρίζεται στην καλή οργάνωση του εργοταξίου και στον σωστό προγραμματισμό των εργασιών:

- Η φθορά βλάστησης και οι επεμβάσεις στο τοπίο περιορίζονται στο απολύτως αναγκαίο, και όλοι οι χώροι του εργοταξίου περιφράσσονται και διατηρούνται καθαροί.
- Δεν απορρίπτονται ανεξέλεγκτα μπάζα, λιπαντικά, καύσιμα ή άλλα απόβλητα. Η διαχείριση γίνεται σύμφωνα με τη νομοθεσία και με σαφές Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων: τα αστικά απορρίμματα με τα απορριμματοφόρα του Δήμου, και τα υπόλοιπα προς ανακύκλωση ή σε εγκεκριμένο χώρο διάθεσης, ώστε να μην παρασύρονται από τον άνεμο ή τη βροχή προς το υπέδαφος και τους υδατικούς πόρους.
- Στα υλικά κατασκευής (μονώσεις, επενδύσεις) δεν θα περιέχονται ουσίες που μπορεί να υποβαθμίσουν την ποιότητα της περιοχής.
- Το προσωπικό ενημερώνεται λεπτομερώς, κατά την κατασκευή και τη λειτουργία, για τους περιβαλλοντικούς όρους, ιδίως όσους αφορούν το φυσικό περιβάλλον.

Φάση λειτουργίας. Δεν αναμένεται υποβάθμιση της χλωρίδας, της πανίδας ή των οικοσυστημάτων, επίδραση σε προστατευόμενες περιοχές ή αλλαγή στη λειτουργία των φυσικών συστημάτων, κυρίως λόγω του έντονα βιομηχανικού χαρακτήρα της περιοχής. Για την ενεργό αντιστάθμιση της μόνιμης κατάληψης εδάφους και τον περιορισμό της όχλησης, από το σχεδιασμό του έργου προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα:

- *Φύτευση*: Υλοποίηση της Φυτοτεχνικής Μελέτης, με είδη προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες, ώστε να αντισταθμιστεί εν μέρει η απώλεια βλάστησης και να βελτιωθεί η συνεκτικότητα του πρασίνου σε σχέση με την υφιστάμενη αποσπασματική κατάσταση. Ακολουθεί πρόγραμμα άρδευσης και συντήρησης της νέας φύτευσης στην αρχική περίοδο, για την επιτυχή ανάπτυξη και τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά της.
- *Ηλεκτρική διασύνδεση*: [Η υπόγεια διάταξη των καλωδίων προς τον υφιστάμενο υποσταθμό 400 kV] μηδενίζει τον κίνδυνο πρόσκρουσης ή ηλεκτροπληξίας των πουλιών, που θα συνόδευε εναέρια γραμμή.
- *Φωτισμός*: Ο νυχτερινός φωτισμός ασφαλείας γίνεται με φωτιστικά κατευθυνόμενης δέσμης και περιορισμένης έντασης, χωρίς άσκοπο φωτισμό προς τον ουρανό ή τις γειτονικές, λιγότερο διαταραγμένες εκτάσεις, ώστε να περιοριστεί η επίδραση στα νυχτόβια είδη.
- *Παρακολούθηση*: Η περιβαλλοντική επίδοση παρακολουθείται συστηματικά, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ και το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (Ενότητα 11.2).

2.5.5 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Το έργο κατασκευάζεται και λειτουργεί εξ ολοκλήρου εντός των ορίων του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ, χωρίς κατάληψη πρόσθετων εκτάσεων ή αλλαγή χρήσης γης στις γειτονικές ιδιοκτησίες. Αξιοποιεί υφιστάμενες υποδομές (υδροδότηση, βιολογικός καθαρισμός, υποσταθμός), τηρεί τους όρους δόμησης και το ειδικό πλαίσιο για τα κέντρα δεδομένων, και οι προσωρινές εγκαταστάσεις του εργοταξίου αποκαθίστανται.

2.5.6 Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

Η κοινωνικοοικονομική επίπτωση του έργου αξιολογήθηκε ως θετική τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία του. Τα παρακάτω μέτρα ενισχύουν τα θετικά αποτελέσματα του έργου:

- η τακτική αμφίδρομη επικοινωνία με την τοπική κοινωνία, όπως τον Δήμο Κοζάνης και τους πλησιέστερους οικισμούς (Ρυάκι, Άγιος Δημήτριος, Τετράλοφο), καθώς και με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.
- η προώθηση της συμμετοχής τοπικού εργατικού δυναμικού και προμηθευτών της Δυτικής Μακεδονίας στην κατασκευή,
- η συνεργασία με τοπικούς φορείς κατάρτισης για την επανεκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού του πρώην λιγνιτικού κέντρου,
- η προτεραιοποίηση κάλυψης των μονίμων θέσεων λαμβάνοντας υπόψη και την εντοποιότητα.

2.5.7 Πολιτιστική κληρονομιά

Πριν από τις εκσκαφές στο πλαίσιο κατασκευής του έργου, ενημερώνεται η αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων, δεδομένης της γειτνίασης με τον κηρυγμένο αρχαιολογικό χώρο της Τούμπας Τετραλόφου. Σε περίπτωση τυχαίου ευρήματος, οι εργασίες διακόπτονται αμέσως και η Εφορεία ειδοποιείται σύμφωνα με τον νόμο, ενώ το προσωπικό ενημερώνεται σχετικά. Κατά τη λειτουργία δεν απαιτούνται πρόσθετα μέτρα.

2.5.8 Τεχνικές υποδομές και κυκλοφορία

Κατά την κατασκευή οι ανάγκες ρεύματος και νερού καλύπτονται από προσωρινές συνδέσεις, διαχωρισμένες από τα μόνιμα δίκτυα. Οι μεταφορές υλικών γίνονται εκτός ωρών αιχμής και μέσω των κύριων οδικών αρτηριών, αποφεύγοντας τους δρόμους των οικισμών, ενώ ο δρόμος κοντά στην είσοδο θα καθαρίζεται τακτικά. Οι μετακινήσεις του προσωπικού (περίπου 1.500 εργαζόμενοι κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών) γίνονται με οργανωμένη μεταφορά με λεωφορεία και με διαφοροποίηση των ωραρίων έναρξης και λήξης των βαρδιών, ενώ η στάθμευση γίνεται εντός του

γηπέδου, ώστε να περιορίζεται η κυκλοφορία των ιδιωτικών οχημάτων, ιδίως τις ώρες αλλαγής βάρδιας.

Κατά τη λειτουργία η ηλεκτρική διασύνδεση συντηρείται και επιθεωρείται σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, και η κυκλοφοριακή επιβάρυνση παρακολουθείται, με πρόβλεψη πρόσθετων μέτρων (π.χ. οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού) αν κριθεί απαραίτητο.

2.5.9 Ποιότητα αέρα

Κατά την κατασκευή περιορίζεται η σκόνη με διαβροχή των εκτεθειμένων επιφανειών και των οδών του εργοταξίου, κάλυψη των φορτίων, χαμηλές ταχύτητες, καθαρισμό των τροχών πριν την έξοδο και αναστολή των εργασιών που παράγουν σκόνη σε ισχυρό άνεμο. Τα καυσαέρια περιορίζονται με μηχανήματα σύγχρονων προτύπων εκπομπών και αποφυγή περιττής λειτουργίας των κινητήρων.

Κατά τη λειτουργία η μοναδική πηγή εκπομπών είναι οι εφεδρικές γεννήτριες, για τις οποίες προβλέπονται:

- λειτουργία μόνο σε έκτακτη ανάγκη και σε σύντομες περιοδικές δοκιμές, με περιορισμό της συχνότητας και της διάρκειας των δοκιμών στο ελάχιστο που απαιτείται για λόγους ετοιμότητάς τους,
- μητρώο ωρών λειτουργίας, ώστε η ετήσια λειτουργία να μένει κάτω από τις 500 ώρες,
- δοκιμές κατά ομάδες, την ημέρα και υπό καλές συνθήκες διασποράς,
- τακτική συντήρηση σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, χρήση καυσίμου χαμηλού θείου και μέτρηση εκπομπών κατά την παραλαβή τους (θέση σε λειτουργία - commissioning) και περιοδικά.

2.5.10 Θόρυβος και δονήσεις

Κατά την κατασκευή οι εργασίες γίνονται μόνο την ημέρα (όχι 23:00-07:00), δεν λειτουργεί ταυτόχρονα όλος ο εξοπλισμός, τα μηχανήματα φέρουν σήμανση CE και τηρούν τα όρια εκπομπής θορύβου, οι κινητήρες που δεν χρησιμοποιούνται σβήνουν και ο θορυβώδης σταθερός εξοπλισμός τοποθετείται μακριά από τους οικισμούς ή περιβάλλεται από προσωρινά ηχοπετάσματα.

Κατά τη λειτουργία η επίπτωση του θορύβου και των δονήσεων από τη λειτουργία του Data Center δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντική επιβάρυνση στο υφιστάμενο ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Σύμφωνα με τη μελέτη διάδοσης θορύβου, τεκμηριώνεται ότι κατά τη φάση

λειτουργίας του υπό εξέταση Data Center δεν αναμένεται να σημειώνεται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου εκπομπής θορύβου των 65dB(A) στα όρια της δραστηριότητάς του, για κανένα από τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια. Παράλληλα, διασφαλίζεται ότι οι πλησιέστεροι οικισμοί δεν επηρεάζονται από τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου, καθώς σε κανένα από τα έξι (6) εξετασθέντα σημεία ελέγχου οι στάθμες θορύβου δεν υπερβαίνουν το θεσμοθετημένο ανώτατο όριο θορύβου των 50 dB(A).

Οι κύριες πηγές θορύβου είναι ο εξοπλισμός ψύξης στη στέγη των κτιρίων, ο οποίος λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο, και οι εφεδρικές γεννήτριες, οι οποίες λειτουργούν περιοδικά. Για τον περιορισμό του θορύβου προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα, σχεδιαστικά και λειτουργικά.

Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για τον περιορισμό του θορύβου από τη λειτουργία του, ώστε η στάθμη του θορύβου να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα και να μην υπερβαίνει το προαναφερόμενο ανώτατο επιτρεπόμενο όριο. Ειδικότερα, αυτά περιλαμβάνουν:

- Βέλτιστη χωροθέτηση (layout optimization) του εξοπλισμού ψύξης στη στέγη έκαστου κτιρίου του Data Center, με αποτέλεσμα την αποδοτική λειτουργία του ψυκτικού εξοπλισμού και τη συνεπακόλουθη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου που τελικά φτάνει στους γειτονικούς οικισμούς.
- Επιλογή εξοπλισμού ψύξης χαμηλής ηχητικής εκπομπής, τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, που περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα συστήματα πρόληψης εκπομπής θορύβου στη πηγή όπως μεταλλασσόμενους ανεμιστήρες με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου για την αυτόματη ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής τους (EC fans), συμπιεστές μεταβλητών στροφών, αεροδυναμικό σχεδιασμό πτερυγίων στους ανεμιστήρες, αντικραδασμικές βάσεις έδρασης καθώς και καταστολής του εκπεμπόμενου θορύβου (όπως ακουστική μόνωση κελύφους - Acoustic Lining, στα θορυβώδη τμήματα του εξοπλισμού όπως στους συμπιεστές, γύρω από τους κινητήρες των ανεμιστήρων, στις αντλίες νερού κ.λπ.)
- Τακτική συντήρηση του ψυκτικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, ώστε να διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να μην αυξάνεται ο θόρυβος λόγω φθοράς.
- Τακτική συντήρηση του ψυκτικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, ώστε να διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να μην αυξάνεται ο θόρυβος λόγω φθοράς.
- Σχεδιασμός του συστήματος ηλεκτροδότησης του Data Center με χρήση γεννητριών (Η/Ζ) σε κατάσταση εφεδρείας, για την λειτουργία τους αποκλειστικά σε περίπτωση διακοπής της

ηλεκτροδότησης και στις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας, οι οποίες περιορίζονται στο ελάχιστο που απαιτείται (μηνιαία δοκιμή 20 λεπτών).

- Τοποθέτηση των γεννητριών (Η/Ζ) εντός τυποποιημένων μεταλλικών περιβλημάτων (containers) για τον περιορισμό του εκπεμπόμενου θορύβου κατά την λειτουργία τους (διακοπής ηλεκτροδότησης, περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας).
- Περιοδικές δοκιμές των γεννητριών (Η/Ζ) για λόγους ετοιμότητας εξοπλισμού μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά ομάδες, και όχι ταυτόχρονα για το σύνολο των γεννητριών.
- Παρακολούθηση του εκπεμπόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του Data Center με συνεχείς μετρήσεις, μέσω δύο (2) μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, σύμφωνα με τις προτάσεις της Μελέτης Διάδοσης Θορύβου, ώστε να υπάρχει άμεσος και ταυτόχρονος έλεγχος των εκπομπών μεταξύ του ορίου της δραστηριότητάς του και του πλησιέστερου οικισμού, με σκοπό τη λήψη τυχόν επιπρόσθετων μέτρων περιορισμού του εκπεμπόμενου θορύβου εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο:
  - ένας σταθμός στο όριο του οικισμού Ρυάκι, και
  - ένας σταθμός στο βόρειο (προς την πλευρά του οικισμού) όριο της δραστηριότητας του Data Center.

2.5.11 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Δεν αναμένονται επιπτώσεις και δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα. Το έργο θα συμμορφώνεται με τα ελληνικά και διεθνή όρια έκθεσης (ΕΛΟΤ και ICNIRP).

2.5.12 Υδατικοί πόροι

Κατά τη φάση Κατασκευής ο ανεφοδιασμός των μηχανημάτων γίνεται μόνο σε κατάλληλα διαμορφωμένους ή εξουσιοδοτημένους χώρους, με μέτρα συγκράτησης και προστασίας και με καθημερινό έλεγχο, ενώη συντήρηση τους γίνεται εκτός εργοταξίου, σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής., Τα καύσιμα, τα λιπαντικά και τα χημικά αποθηκεύονται σε δοχεία εντός λεκάνης συγκράτησης διαρροών και σε κατάλληλα οριοθετημένους χώρους εντός του εργοταξίου, η διαχείριση των στερεών (επικίνδυνων και μη επικίνδυνων) αποβλήτων πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και δεν απορρίπτονται υγρά απόβλητα σε φυσικό αποδέκτη,ενώ τα όμβρια ύδατα του εργοταξίου διαχειρίζονται με κατάλληλο τρόπο ώστε να μην παρασύρουν φερτά υλικά στο κανάλι αποστράγγισης και στο ρέμα Σουλού. Καταρτίζεται σχέδιο αντιμετώπισης διαρροών και εκπαιδεύεται το προσωπικό.

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα αξιολογήθηκε ως αρνητική ωστόσο κρίθηκε ως μικρή. Για να διατηρηθεί σε αυτό το επίπεδο καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα που αφορούν στον περιορισμό της κατανάλωσης νερού, την προστασία της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και την παρακολούθηση της λειτουργίας.

Το σύστημα ψύξης έχει επιλεγεί ώστε να ελαχιστοποιεί τη χρήση νερού. Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) νερού από τη λειτουργία του, ώστε η χρήση νερού να διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, κάτι που αποδεικνύεται και από τον πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE) ο οποίος υπολογίζεται σε 0,0967lt/kWh στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center (100% φορτίο IT).

Ειδικότερα, τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- Χρήση κατάλληλης ποιότητας επεξεργασμένου νερού (αποσκληρυμένου) στο κύκλωμα διαβροχής/ύγρανσης νερού του ψυκτικού εξοπλισμού (αδιαβατικού ξηρού ψύκτη - Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling), που συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση νερού σε σχέση με το σκληρό, ακατέργαστο νερό.
- Χρήση εξοπλισμού ψύξης (Adiabatic Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού, όπως:
  i. Διάταξη ανάκτησης και ανακύκλωσης του διαβρεχόμενου νερού στα πάνελ του ξηρού ψύκτη.
  ii. Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής.
  iii. Λειτουργία έξυπνης ρύθμισης ανεμιστήρα (smart fan adjustment) που αποτρέπει την παράσυρση σταγονιδίων νερού προς το εξωτερικό περιβάλλον κατά τη διαδικασία διαβροχής νερού στα πάνελ του ξηρού ψύκτη.
  iv. Αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης και αναπλήρωσης νερού μέσω προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (Programmable Logic Controller, PLC).
  v. Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου και
  vi. Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange) που εξασφαλίζει υψηλή απόδοση λειτουργίας του ξηρού ψύκτη και μειωμένη απαίτηση σε νερό για την ύγρανση του αέρα.

Για την προστασία της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων προβλέπονται από το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου τα ακόλουθα μέτρα, που αφορούν τις εκροές υγρών αποβήτων, τα όμβρια ύδατα και την πρόληψη διαρροών:

- Κατάλληλη επεξεργασία των παραγόμενων αστικών λυμάτων και υγρών αποβλήτων από στους υφιστάμενους ΒΙΟΚΑ και ΣΚΥΒΑ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, αντίστοιχα, που εφαρμόζουν όλες τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (αερισμός, καθίζηση, χλωρίωση για τα αστικά λύματα, ελαιοδιαχωρισμό, κροκίδωση, συσσωμάτωση, ρύθμιση pH, διαύγαση για τα υδατικά απόβλητα), ενώ τα κατεργασμένα υδατικά απόβλητα και αστικά λύματα ικανοποιούν πλήρως όλα τα θεσμοθετημένα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως αυτά καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή & Εθνική νομοθεσία, καθώς και από την εγκεκριμένη ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ. Δεν θα υπάρχει απόρριψη ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων και υδατικών αποβλήτων σε φυσικό αποδέκτη.
- Εγκατάσταση βαρυτικών ελαιοδιαχωριστών στα υπόγεια φρεάτια συλλογής ομβρίων υδάτων, που θα τοποθετηθούν σε κάθε λεκάνη ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel. Θέσπιση προγράμματος τακτικού ελέγχου και καθαρισμού των ελαιοδιαχωριστών αυτών, με σκοπό τη διασφάλιση της συνεχούς και αποδοτικής λειτουργίας τους για τη συγκράτηση τυχόν διαρροών πετρελαιοειδών.
- Αποθήκευση του καυσίμου diesel κίνησης σε δεξαμενές που περικλείονται από αδιαπέρατες λεκάνες ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας Κάθε δεξαμενή καυσίμου θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης, κατά την τροφοδοσία της από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς καυσίμου diesel.
- Επιθεώρηση των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- Διακίνηση του καυσίμου diesel κίνησης με σωληνώσεις διπλού τοιχώματος με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System, BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών και την αποτροπή ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
- Χρήση αερόψυκτων ψυκτών (Air Cooled Chillers) με συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς έλαιο, αποκλείοντας έτσι την ύπαρξη κυκλώματος λιπαντικού και την πιθανότητα διαρροής, ενώ οι μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος Μέσης/Χαμηλής Τάσης 33/0,415 kV θα είναι ξηρού τύπου.
- Διατάξεις ανίχνευσης διαρροών και μέτρα συγκράτησης για το ψυκτικό υγρό (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης) του κυκλώματος υγρής ψύξης, ώστε η ενδεχόμενη διαρροή να μην καταλήγει στο δίκτυο ομβρίων υδάτων.

- Τα επικίνδυνα απόβλητα (ελαιώδη υγρά, χρησιμοποιημένα λιπαντικά) θα αποθηκεύονται χωριστά, σε κατάλληλα προστατευόμενο χώρο και θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς. Οι κύριες προδιαγραφές του χώρου προσωρινής αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων του έργου θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Νομοθεσία (ΚΥΑ 24944/2006, ΦΕΚ 791Β).

2.5.13 Πρόληψη διαρροών και ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων

Για την πρόληψη των διαρροών και της ρύπανσης του εδάφους και των υπογείων υδάτων προβλέπονται από το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου τα ακόλουθα μέτρα:

- Αποθήκευση του καυσίμου diesel κίνησης σε δεξαμενές που περικλείονται από αδιαπέρατες λεκάνες ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας Κάθε δεξαμενή καυσίμου θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης, κατά την τροφοδοσία της από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς καυσίμου diesel.
- Επιθεώρηση των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- Διακίνηση του καυσίμου diesel κίνησης με σωληνώσεις διπλού τοιχώματος με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System, BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών και την αποτροπή ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
- Χρήση αερόψυκτων ψυκτών (Air Cooled Chillers) με συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς έλαιο, αποκλείοντας έτσι την ύπαρξη κυκλώματος λιπαντικού και την πιθανότητα διαρροής, ενώ οι μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος Μέσης/Χαμηλής Τάσης 33/0,415 kV θα είναι ξηρού τύπου.
- Διατάξεις ανίχνευσης διαρροών και μέτρα συγκράτησης για το ψυκτικό υγρό (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης) του κυκλώματος υγρής ψύξης, ώστε η ενδεχόμενη διαρροή να μην καταλήγει στο δίκτυο ομβρίων υδάτων.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα (ελαιώδη υγρά, χρησιμοποιημένα λιπαντικά) θα αποθηκεύονται χωριστά, σε κατάλληλα προστατευόμενο χώρο και θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς. Οι κύριες προδιαγραφές του χώρου προσωρινής αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων του έργου θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Νομοθεσία (ΚΥΑ 24944/2006, ΦΕΚ 791Β).

2.5.14 Κλιματική αλλαγή - μετριασμός και προσαρμογή

2.5.14.1 Μέτρα μετριασμού της κλιματικής αλλαγής

Για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (μετριασμός της κλιματικής αλλαγής) προβλέπονται από το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου τα ακόλουθα μέτρα:

- Σχεδιασμός του έργου με μηδενική χρήση ορυκτών καυσίμων κατά την κανονική λειτουργία του: Το έργο ηλεκτροδοτείται εξ ολοκλήρου από το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς ενέργειας, μέσω της διασύνδεσής του με αυτό, εξαλείφοντας την ανάγκη για καθημερινή καύση πετρελαίου ή φυσικού αερίου. Ως εκ τούτου, οι άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου περιορίζονται στο ελάχιστο και προκύπτουν μόνο κατά τις σύντομες, περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας των εφεδρικών γεννητριών (H/Z) ή σε σπάνιες περιπτώσεις έκτακτης διακοπής ρεύματος (black out).
- Μέγιστη ενεργειακή αποδοτικότητα: Σχεδιασμός ενός σύγχρονου, υβριδικού συστήματος ψύξης τελευταίας τεχνολογίας, που περιορίζει τη μη ωφέλιμη κατανάλωση ενέργειας και διασφαλίζει ότι η ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται με τον πλέον αποδοτικό τρόπο, μειώνοντας το συνολικό ενεργειακό αποτύπωμα του έργου και επιτυγχάνοντας έτσι πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE).
- Χρήση 100% πράσινης ενέργειας: Δέσμευση του φορέα για την κάλυψης του 100% των αναγκών του έργου σε ηλεκτρική ενέργεια αποκλειστικά από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, που οδηγεί στον πρακτικό μηδενισμό των έμμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Scope 2) από τη λειτουργία του με τη χρήση της μεθοδολογίας αγοράς (market-based method).
- Συνεχής έλεγχος και βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης: Εφαρμογή ενός συστήματος διαρκούς παρακολούθησης και καταγραφής της ενεργειακής συμπεριφοράς του έργου κατά τη φάση λειτουργίας του, επιτρέποντας την άμεση αξιολόγηση της αποδοτικότητας των συστημάτων, με στόχο τον εντοπισμό τυχόν απωλειών και τη συνεχή ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης.

2.5.14.1 Μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή προβλέπονται από το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου τα ακόλουθα μέτρα:

- Θωράκιση έναντι ακραίων κλιματικών θερμοκρασιών (καυσώνων): σχεδιασμός του συστήματος ψύξης έχει γίνει με βάση τις πλέον δυσμενείς κλιματικές συνθήκες, διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου ακόμη και σε περιόδους ακραία υψηλών θερμοκρασιών.

- Έξυπνη και βιώσιμη διαχείριση νερού: Εφαρμογή ένα σύγχρονου, υβριδικού συστήματος ψύξης που συνδυάζει ψύξη με αέρα και υγρή ψύξη. Η λειτουργία της υγρής ψύξης (αδιαβατική ψύξη με διαβροχή νερού στους αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες) ενεργοποιείται αυτόματα μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο (σε υψηλές θερμοκρασίες), επιτυγχάνοντας έτσι τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.
- Εγγυημένη επιχειρησιακή συνέχεια (Εφεδρεία): Το σύστημα διαθέτει επιπλέον εφεδρικό εξοπλισμό ψύξης. Αυτό εξασφαλίζει ότι η ψυκτική κάλυψη παραμένει πλήρης, ακόμα και σε περίπτωση βλάβης ή κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης ενός μηχανήματος.
- Μακροπρόθεσμη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: Κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των γεννητριών λήφθηκαν υπόψη οι μελλοντικές προβλέψεις για την άνοδο της θερμοκρασίας λόγω κλιματικής αλλαγής. Με τον τρόπο αυτό, το έργο παραμένει αποδοτικό και περιβαλλοντικά βιώσιμο σε βάθος χρόνου, διατηρώντας χαμηλό ενεργειακό και υδατικό αποτύπωμα.
- Σχεδιασμός για ελαχιστοποίηση της χρήσης νερού: Σχεδιασμός του εσωτερικού συστήματος ψύξης των υπολογιστικών υποδομών (διακομιστές-servers) για τη λειτουργία του σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Αυτό επιτρέπει στο έργο να αποβάλλει τη θερμότητα στο περιβάλλον με φυσικό τρόπο (χωρίς καθόλου κατανάλωση νερού) για τις περισσότερες ώρες του έτους, περιορίζοντας δραστικά την ανάγκη για βοηθητική ψύξη με νερό.
- Δεξαμενές ασφαλείας για την επάρκεια νερού: Το έργο περιλαμβάνει μεγάλες δεξαμενές αποθήκευσης νερού, οι οποίες λειτουργούν ως ρυθμιστικό απόθεμα ασφαλείας, διασφαλίζοντας έτσι την απρόσκοπτη λειτουργία και την αυτονομία του συστήματος ψύξης ακόμη και σε περιόδους προσωρινής λειψυδρίας ή διακοπών στην υδροδότηση.
- Προστασία από ακραίες πλημμύρες: Σχεδιασμός του δικτύου απορροής των βρόχινων υδάτων για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, ώστε να μπορεί να παροχετεύσει με ασφάλεια τον όγκο νερού από ακραία και έντονα καιρικά φαινόμενα (όπως οι ραγδαίες πλέον βροχοπτώσεις λόγω κλιματικής αλλαγής).
- Ανθεκτικότητα σε παγετούς: Πρόβλεψη ειδικής προστασίας για τις εξωτερικές σωληνώσεις του έργου, για την αποφυγή ζημιών και τη διατήρηση της λειτουργικότητα των δικτύων ακόμα και σε συνθήκες έντονου ψύχους.
- Ενισχυμένη αντισεισμική θωράκιση: Σχεδιασμός των κτιρίων και όλων των κρίσιμων υποδομών του έργου με αυξημένες προδιαγραφές ασφαλείας έναντι σεισμικών δονήσεων, διασφαλίζοντας τη μέγιστη δυνατή στατική επάρκεια και την προστασία του εξοπλισμού.

2.5.15 Κίνδυνοι ατυχημάτων και φυσικές καταστροφές

Πλημμύρες

Η θέση βρίσκεται εκτός πλημμυρικών ζωνών, και προβλέπεται δίκτυο ομβρίων για περίοδο επαναφοράς 100 ετών [και διερευνάται αντιπλημμυρική τάφρος περιμετρικά του γηπέδου].

Σεισμοί

Σχεδιασμός κτιρίων σύμφωνα με τον αντισεισμικό κανονισμό, με αυξημένο συντελεστή σπουδαιότητας.

Πυρκαγιές

Για την πρόληψη του κινδύνου πυρκαγιάς και τον περιορισμό των συνεπειών της προβλέπονται από το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου τα ακόλουθα γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

- Κατάλληλη διασύνδεση με υφιστάμενο δίκτυο πυρόσβεσης: Πρόβλεψη για διασύνδεση του υπό εξέταση έργου με το υφιστάμενο, μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, ενισχύοντας τη συνολική ετοιμότητα.
- Ειδική προστασία αποθηκευμένων καυσίμων: Λήψη αυστηρών μέτρων πρόληψης ατυχημάτων στους χώρους των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης, όπως αντικεραυνική θωράκιση και συστήματα αποφυγής στατικού ηλεκτρισμού. Πρόβλεψη εγκατάστασης μόνιμων, αυτόματων συστημάτων διαβροχής, ψύξης και κατάσβεσης με ειδικό αφρό για την άμεση αντιμετώπιση οποιουδήποτε συμβάντος.
- Αυτόματη κατάσβεση σε κρίσιμο εξοπλισμό: Οι μετασχηματιστές, τα μηχανοστάσια και οι χώροι ψηφιακού εξοπλισμού προστατεύονται από εξελιγμένα, αυτόματα συστήματα ανίχνευσης και κατάσβεσης. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν με διπλές ασφαλιστικές δικλίδες για την αποφυγή λανθασμένων ενεργοποιήσεων, χρησιμοποιώντας νερό ή ειδικό αέριο ανάλογα με το είδος του εξοπλισμού.
- Ολοκληρωμένο εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο πυρόσβεσης: Σχεδιασμός ενός αυτόνομου δικτύου πυροσβεστικών κρουνών και καταιονιστήρων που καλύπτει το σύνολο των στεγασμένων και υπαίθριων χώρων του έργου, υποστηριζόμενο από αποκλειστικές δεξαμενές νερού και ισχυρά αντλητικά συγκροτήματα.
- Ασφαλής οργάνωση χώρων αποθήκευσης: Τα επικίνδυνα ή εύφλεκτα υλικά αποθηκεύονται σε ειδικούς, απομονωμένους χώρους που τηρούν αποστάσεις ασφαλείας από άλλες κτιριακές υποδομές, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα επέκτασης μιας εστίας.
- Ετοιμότητα προσωπικού και οργάνωση ομάδας πυρασφάλειας: Σχεδιασμός συγκρότησης ειδικής, εκπαιδευμένης ομάδας πυρασφάλειας από το προσωπικό του έργου και πρόβλεψη

υλοποίησης τακτικών εκπαιδεύσεων, πραγματοποίησης ασκήσεων ετοιμότητας και ελέγχους επάρκειας των μέσων ατομικής προστασίας.

- Διαρκής συντήρηση εξοπλισμού: Σχεδιασμός εφαρμογής προγράμματος συστηματικού ελέγχου, δοκιμών και συντήρησης όλων των μέσων πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, για τη διασφάλιση της απόλυτης λειτουργικής ετοιμότητά τους σε οποιαδήποτε έκτακτη ανάγκη.
- Δημιουργία αντιπυρικής ζώνης προστασίας: Πρόβλεψη συστηματικού καθαρισμού της βλάστησης και απομάκρυνση της ξερής ύλης περιμετρικά των ορίων του έργου, αποτρέποντας τη δημιουργία εστιών ανάφλεξης και εμποδίζοντας την επέκταση πυρκαγιάς από ή προς το γειτονικό φυσικό περιβάλλον.

Ατυχηματική ρύπανση

Για τη πρόληψη και τον περιορισμό των συνεπειών της ρύπανσης από ατυχηματικό γεγονός (βιομηχανικά ατυχήματα / καταστροφές) εξαιτίας ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου ντήζελ, προβλέπονται από το σχεδιασμό του έργου τα παρακάτω μέτρα:

- Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου με λεκάνες ασφαλείας: Κατάλληλος σχεδιασμός των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης, με τοποθέτησή τους πάνω σε στεγανές βάσεις και εντός ειδικών αδιαπέρατων λεκάνων ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, σχεδιασμένων για την ασφαλή συγκράτηση και εγκλωβισμό της συνολικής περιεχόμενης ποσότητας καυσίμου σε περίπτωση ατυχήματος, αποτρέποντας τη διαφυγή του στο περιβάλλον.
- Προστασία από υπερχείλιση: Πρόβλεψη για εξοπλισμό κάθε δεξαμενής αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης με αυτόματο σύστημα ελέγχου της στάθμης, το οποίο αποτρέπει τον κίνδυνο υπερπλήρωσης κατά τον εφοδιασμό.
- Ασφαλή διακίνηση καυσίμου - Ασφαλές δίκτυο σωληνώσεων: Σχεδιασμός των σωληνώσεων διακίνησης καυσίμου diesel κίνησης με διπλά τοιχώματα και διατάξεις ανίχνευσης διαρροών που επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών. Η όδευση των σωληνώσεων διακίνησης καυσίμου θα είναι υπόγεια ή μέσα σε ειδικά προστατευμένα, επισκέψιμα κανάλια για προστασία από φθορές.
- Συστηματικοί έλεγχοι και συντήρηση: Εφαρμόζεται πρόγραμμα τακτικών και αυστηρών επιθεωρήσεων σε ολόκληρο το δίκτυο αποθήκευσης και διακίνησης καυσίμου diesel κίνησης, διασφαλίζοντας την άρτια κατάσταση του εξοπλισμού και την έγκαιρη πρόληψη τυχόν αστοχιών.

2.5.16 Παρακολούθηση

Η αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχεται με πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης κατά τη λειτουργία του έργου, το οποίο περιλαμβάνει παρακολούθηση του θορύβου, τη κατανάλωση νερού,

την ενεργειακή αποδοτικότητα και την κυκλοφορία. Σε περίπτωση απόκλισης από τα προβλεπόμενα όρια εξετάζονται άμεσα πρόσθετα μέτρα.

2.6 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Από την υλοποίηση του έργου αναμένεται να επέλθουν συγκεκριμένα οφέλη, τα οποία διαβαθμίζονται ανάλογα με το γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς.

2.6.1 Τοπικό επίπεδο

Σε τοπικό επίπεδο (Δήμος Κοζάνης), η υλοποίηση ενός έργου αυτής της κλίμακας αναμένεται να έχει τα παρακάτω οφέλη:

- **Ενίσχυση απασχόλησης:** Η λειτουργία μιας εγκατάστασης αυτής της κλίμακας αναμένεται να συμβάλει στην ενίσχυση της απασχόλησης σε τοπικό επίπεδο, μέσω της δημιουργίας σημαντικού αριθμού θέσεων εργασίας τόσο κατά τη φάση της κατασκευής του όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του. Εκτιμάται η δημιουργία σημαντικού αριθμού θέσεων εργασίας στο εργοτάξιο, απορροφώντας τεχνικό και εργατικό δυναμικό από τους Δήμους και τους οικισμούς της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου. Στο υπό εξέταση έργο εκτιμάται η δημιουργία περίπου 400 μόνιμων θέσεων πλήρους απασχόλησης διαφόρων ειδικοτήτων (διοικητικό, επιστημονικό προσωπικό και τεχνικοί βαρδιών για 24ωρη λειτουργία), σημαντικό μέρος των οποίων εκτιμάται ότι μπορεί να καλυφθεί από την τοπική κοινωνία
- **Αξιοποίηση υφιστάμενης τοπικής εμπειρίας:** Απορρόφηση των εξειδικευμένων τεχνικών δεξιοτήτων (ηλεκτρολόγοι, μηχανολόγοι, ψυκτικοί) που διαθέτει το τοπικό εργατικό δυναμικό λόγω της ιστορικής λειτουργίας του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας.
- **Τόνωση της τοπικής αγοράς και ανάπτυξη τοπικού υποστηρικτικού οικοσυστήματος:** Τόνωση των τοπικών επιχειρήσεων μέσω έμμεσων αναγκών για εξειδικευμένη συντήρηση, υπηρεσίες ασφαλείας, πληροφορική, τροφοδοσία και εφοδιαστική αλυσίδα, εστίαση και φιλοξενία του απασχολούμενου και επισκεπτόμενου προσωπικού. Η προμήθεια δομικών υλικών από τοπικές μονάδες παραγωγής, καθώς και η ανάθεση τμήματος των κατασκευαστικών εργασιών σε τοπικούς ή περιφερειακούς υπεργολάβους, συνεπάγονται πολλαπλασιαστική επίδραση στην τοπική οικονομία, πέραν του άμεσα απασχολούμενου εργατικού δυναμικού. Εκτιμάται σημαντική, πρόσκαιρη σημαντική αύξηση της ζήτησης σε τοπικές υπηρεσίες διαμονής, εστίασης και λιανικού εμπορίου από το προσωπικό του εργοταξίου.
- **Ενίσχυση των εσόδων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης:** Δημιουργία νέων πόρων για τον Δήμο Κοζάνης μέσω τοπικών τελών και φορολογίας, αναπληρώνοντας τα έσοδα που χάθηκαν από το κλείσιμο των παλιών ΑΗΣ της ΔΕΗ.

- **Δυνατότητα παροχής δωρεάν θέρμανσης (Ανάκτηση μέρους Απορριπτόμενης θερμότητας από τη λειτουργία του έργου):** Ο σχεδιασμός του έργου επιτρέπει την μελλοντική αξιοποίηση τμήματος της ανακτημένης απορριπτόμενης θερμότητας (ετοιμότητα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας-waste heat recovery ready) στο αστικό δίκτυο τηλεθέρμανσης του Δήμου Κοζάνης, για τη θέρμανση κατοικιών, σχολείων, νοσοκομείων, θερμοκηπίων ή κολυμβητηρίων.
- **Βιώσιμη Αξιοποίηση Υφιστάμενων Υποδομών/ Αποτροπή Απαξίωσης Παραγωγικών Υποδομών:** Επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων εγκαταστάσεων και δικτύων του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου για τις ανάγκες του Data Center, εξασφαλίζοντας έτσι τη βιώσιμη λειτουργία υποδομών που διαφορετικά θα απαξιώνονταν εξαιτίας της οριστικής διακοπής λειτουργίας του. Παράλληλα, η στρατηγική αυτή επιλογή εκμηδενίζει την ανάγκη κατασκευής νέων εγκαταστάσεων, μειώνοντας το περιβαλλοντικό και οικονομικό αποτύπωμα του έργου.

2.6.2 Περιφερειακό επίπεδο

Σε περιφερειακό επίπεδο (Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας), πέρα από τα ανωτέρω αναφερόμενα οφέλη σε τοπικό επίπεδο που βρίσκουν εφαρμογή και σε περιφερειακό επίπεδο, προκύπτουν και τα παρακάτω πρόσθετα οφέλη:

- **Υλοποίηση της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΔΑΜ):** Σε στρατηγικό επίπεδο, το έργο αποτελεί έμπρακτο παράδειγμα επιτυχούς προσέλκυσης επενδύσεων υψηλής τεχνολογίας, υποστηρίζοντας άμεσα τη στρατηγική μετάβασης της Περιφέρειας μακριά από τη λιγνιτική μονοκαλλιέργεια.
- **Διαφοροποίηση του παραγωγικού μοντέλου της Περιφέρειας:** Εισαγωγή ενός νέου, σύγχρονου και βιώσιμου επιχειρηματικού μοντέλου που αποδεικνύει ότι η περιοχή μπορεί να αναπτυχθεί σε εναλλακτικούς κλάδους μη σχετιζόμενους με το προηγούμενο καθεστώς της εκμετάλλευσης του λιγνίτη, συμβάλλοντας έτσι στην απεξάρτηση της Περιφέρειας από το προηγούμενο μονοθεματικό παραγωγικό μοντέλο.
- **Προσέλκυση νέων επενδύσεων (Demonstration effect):** Αξιοποίηση της συγκεκριμένης επένδυσης ως έργου-πιλότου που δημιουργεί έναν ισχυρό θετικό αντίκτυπο, αναβαθμίζοντας και ενισχύοντας το προφίλ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας ως ελκυστικού προορισμού για μελλοντικές διεθνείς επενδύσεις τεχνολογίας.

Σημειώνεται ότι κατά το παρόν χρονικό διάστημα, στην περιοχή όπου προβλέπεται η χωροθέτηση του προτεινόμενου Έργου, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, η ΔΕΗ Α.Ε. μελετά,

αναπτύσσει και ωριμάζει ένα σύνολο έργων υψηλής προτεραιότητας για την εταιρεία τα οποία περιλαμβάνουν:

(α) Υδραυλικά έργα (Υδροηλεκτρικά και έργα αποθήκευσης ενέργειας – Αντλησιοταμιευτικά),

(β) Μονάδες Ευέλικτης Παραγωγής (Flexible Generation Plants),

(γ) Βιομηχανικά / Ενεργειακά Έργα,

(δ) Έργα αποκατάστασης εδαφών και απόδοσης γαιών και

(ε) Έργα Αποξήλωσης Εξοπλισμού & Εγκαταστάσεων (Demolition) καθώς και Αξιοποίηση των αποσυρόμενων μέσων.

Κοινός παρονομαστής όλων των προαναφερόμενων κατηγοριών έργων είναι η αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών, η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, η ενίσχυση της ευελιξίας του ενεργειακού συστήματος και η προσπάθεια της εταιρείας από Παραδοσιακό Πάροχο/Διαχειριστή Υπηρεσιών Ενέργειας (Energy Utility Owner) να μετασχηματιστεί σε σε μια σύγχρονη Εταιρεία Ενεργειακής Τεχνολογίας (Powertech Company), μέσω των επενδύσεών της στα Data Centers. Η ανάπτυξη του προτεινόμενου Data Center, αποτελεί στρατηγικό ορόσημο για το μετασχηματισμό της Επιχείρησης σε μία κορυφαία Powertech εταιρία, εθνικής και διεθνούς εμβέλειας.

Η περιοχή όπου σχεδιάζεται η ανάπτυξη του Έργου, διαθέτει υφιστάμενες ενεργειακές υποδομές (εγκαταστάσεις του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, Υ/Σ) και προς αξιοποίηση εκτάσεις πρώην λιγνιτικών πεδίων, ικανά δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο οπτικών ινών και πρόσβαση σε διεθνείς τηλεπικοινωνιακούς κόμβους. Τα εν λόγω στοιχεία διαμορφώνουν ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Μακεδονίας για διεθνείς επενδύσεις στον τομέα των προηγμένων υπολογιστικών υποδομών και ειδικότερα για την εγκατάσταση μιας υποδομής Data Center στην συγκεκριμένη θέση. Το προβλεπόμενο Έργο θα συμβάλει στην ανάπτυξη της περιοχής, μέσω της προσφοράς πολλαπλών θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης, βελτιώνοντας έτσι τους τοπικούς, περιφερειακούς αλλά και εθνικούς κοινωνικο-οικονομικούς αναπτυξιακούς δείκτες.

2.6.3 Εθνικό επίπεδο

Σε εθνικό επίπεδο, η υλοποίηση ενός έργου αυτής της κλίμακας αναμένεται να έχει τα παρακάτω οφέλη:

- **Αύξηση δημοσίων εσόδων:** Μακροπρόθεσμη ενίσχυση των κρατικών ταμείων μέσω της άμεσης και έμμεσης φορολογίας που προκύπτει από μια επιχειρηματική δραστηριότητα τέτοιας κλίμακας.
- **Ενίσχυση εθνικών υποδομών τεχνολογίας:** Συμβολή στην ψηφιακή στρατηγική της χώρας με τη δημιουργία σύγχρονων, κρίσιμων υποδομών αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων μεγάλης χωρητικότητας.
- **Προώθηση της πράσινης και κυκλικής οικονομίας:** Το έργο στοχεύει να αποτελεί πρότυπο βιώσιμης ανάπτυξης σε εθνικό επίπεδο, καθώς συνδυάζει την κυκλική αξιοποίηση της ενέργειας (ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας για κάλυψη στο αστικό δίκτυο τηλεθέρμανσης) με την αποκλειστική χρήση ηλεκτρικού ρεύματος από 100% Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Λόγω της συνεχούς και σταθερής του λειτουργίας, το Data Center λειτουργεί ως ένας μεγάλος και αξιόπιστος καταναλωτής καθαρής ενέργειας. Με τον τρόπο αυτό, δίνει ώθηση για την ανάπτυξη νέων έργων ΑΠΕ στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, απορροφώντας παράλληλα τμήμα του πλεονάσματος της πράσινης ενέργειας (ιδίως τις μεσημεριανές ώρες με την υψηλή ηλιοφάνεια), περιορίζοντας το σοβαρό πρόβλημα των αναγκαστικών απορρίψεων/περικοπών καθαρής ενέργειας από το εθνικό δίκτυο.

2.7 ΣΥΝΟΨΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Στην ΜΠΕ εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις, (α) η μη υλοποίηση του έργου (μηδενική λύση), (β) δύο εναλλακτικές τεχνολογίας (ψύξη και ηλεκτρική διασύνδεση) και (γ) η επιλογή της θέσης.

2.7.1 Μηδενική λύση (μη υλοποίηση του έργου)

Η αποξήλωση του εξοπλισμού του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου θα γίνει σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από το έργο, γιατί είναι υποχρέωση που προβλέπεται από τους περιβαλλοντικούς όρους του.

Η μη απόρριψη της μηδενικής λύσης θα έχει ως συνέπεια:

- **Απαξίωση λειτουργικών υποδομών:** Κίνδυνος οριστικής απαξίωσης και πολύ πιθανά οριστικής αποξήλωσης και κατεδάφισης υφιστάμενων, πλήρως λειτουργικών υποστηρικτικών εγκαταστάσεων (μονάδα επεξεργασίας νερού, σύστημα κατεργασίας αστικών λυμάτων, συγκρότημα κατεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων) του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, τις οποίες προτίθεται να χρησιμοποιεί το προς υλοποίηση έργο, αποφεύγοντας έτσι την ανάγκη νέων κατασκευών.

- **Αναξιοποίητες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις:** Παραμένει ανεκμετάλλευτη η ισχυρή και έτοιμη διασύνδεση της θέσης με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου.
- **Οικονομικό πλήγμα στην απολιγνιτοποίηση:** Στερεί από την περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, η οποία πλήττεται από υψηλή ανεργία σε σχέση με άλλες περιοχές της χώρας, μια κρίσιμη επένδυση υψηλής τεχνολογίας, νέες θέσεις εργασίας και τη δυνατότητα οικονομικής διαφοροποίησης.
- **Παραγωγικό κενό και μετατόπιση θετικού αποτυπώματος υλοποίησης του έργου:** Ο αποδεσμευμένος χώρος παραμένει χωρίς παραγωγική χρήση, ενώ η διεθνής ζήτηση για Data Centers απλώς θα μετατοπιστεί σε άλλη περιοχή, ενδεχομένως με λιγότερο ευνοϊκό περιβαλλοντικό και ενεργειακό μείγμα.

2.7.2 Εναλλακτική τεχνολογίας: σύστημα ψύξης

Η εναλλακτική τεχνολογία ψύξης (αποκλειστική χρήση αδιαβατικών ξηρών ψυκτών – Adiabatic Dry Coolers) απορρίφθηκε καθώς και κρίθηκε σημαντικά δυσμενέστερη περιβαλλοντικά από την τελική επιλεγείσα λύση.

Οι κύριοι λόγοι απόρριψής της είναι οι εξής:

- **Σημαντικότερη κατανάλωση νερού:** Η ετήσια κατανάλωση νερού αυξάνεται κατακόρυφα κατά 65% (επιπλέον περίπου 133.000 κυβικά μέτρα κάθε χρόνο, από περίπου 203.000m^3/έτος για την επιλεγείσα λύση σε 336.000m^3/έτος). Αυτό συμβαίνει γιατί κατά τις κλιματικά δυσμενέστερες (θερμότερες) περιόδους του έτους, απαιτείται η ενεργοποίηση του συστήματος αδιαβατικής ψύξης για την πτώση της θερμοκρασίας του εισερχόμενου θερμού αέρα περιβάλλοντος ώστε να μπορέσει με τη σειρά του να μειώσει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού στην επιθυμητή θερμοκρασία για την ψύξη του εξοπλισμού υπολογιστικών υποδομών. Η υιοθέτηση της εναλλακτικής αυτής λύσης θα οδηγούσε σε σημαντική, διαρθρωτική επιδείνωση του δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE) του έργου.
- **Μεγάλη εξάρτηση από φυσικούς πόρους:** Λόγω της αυξημένης ανάγκης για νερό, το Data Center γίνεται περισσότερο ευάλωτο σε περιόδους ξηρασίας ή περιορισμένης υδροδότησης της περιοχής, μειώνοντας την ανθεκτικότητά του στην κλιματική αλλαγή.
- **Αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος:** Η διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του Data Center μέσω της αποτελεσματικής ψύξης του του εξοπλισμού υπολογιστικών υποδομών του (διακομιστές), όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι υψηλές, δεν μπορεί να βασιστεί μόνο στην αποκλειστική χρήση των αδιαβατικών ξηρών ψυκτών της εναλλακτικής τεχνολογίας ψύξης.

Απαιτείται η λειτουργία πρόσθετων βοηθητικών ψυκτών και μεγαλύτερων ανεμιστήρων, γεγονός που αυξάνει τη συνολική κατανάλωση ενέργειας σε ετήσια βάση και επιβαρύνει και τον δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Ενέργειας (Power Usage Effectiveness – PUE) του έργου.

- **Πρόσθετες κτιριακές απαιτήσεις και ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα:** Ο απαιτούμενος εξοπλισμός ψύξης της εναλλακτικής λύσης αυξάνει το απαιτούμενο μέγεθος των αντίστοιχων κτιριακών εγκαταστάσεων και χώρων για την εγκατάστασή του, κατά τάξη μεγέθους 10%, σε σχέση με τον επιλεγέντα σχεδιασμό. Αυτό μεταφράζεται σε μεγαλύτερη κατάληψη γης, ανάγκη για μεγαλύτερη κατανάλωση δομικών υλικών κατά τη κατασκευή του έργου, αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης και περιοδικής αντικατάστασης εξοπλισμού καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου και τελικά σε μεγαλύτερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος (ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής).
- **Μόνιμη σωρευτική επιβάρυνση:** Για ένα έργο με ορίζοντα λειτουργίας τα 25-30 έτη, οι παραπάνω αρνητικές επιπτώσεις θα επαναλαμβάνονται κάθε χρόνο. Το μοναδικό πλεονέκτημα της τεχνολογίας αυτής (της ταχύτερης απόκρισης λειτουργίας μετά από μια διακοπή ρεύματος) δεν επαρκεί για να αντισταθμίσει το σημαντικό περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος της.

2.7.3 Εναλλακτική τεχνολογίας: ηλεκτρική διασύνδεση

Η εναέρια γραμμή μεταφοράς για τη διασύνδεση με τον υφιστάμενο υποσταθμό 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ απορρίφθηκε προς όφελος της υπόγειας λύσης, καθώς κρίθηκε περιβαλλοντικά και λειτουργικά δυσμενέστερη για τους εξής λόγους:

- **Μόνιμη οπτική όχληση:** Απαιτεί την τοποθέτηση ψηλών πυλώνων που υποβαθμίζουν αισθητικά το τοπίο και είναι ορατοί από μεγάλη απόσταση, σε αντίθεση με την υπόγεια γραμμή που είναι εντελώς αφανής.
- **Κίνδυνος για την ορνιθοπανίδα:** Οι εναέριοι αγωγοί αποτελούν μόνιμη απειλή ηλεκτροπληξίας ή πρόσκρουσης για την ορνιθοπανίδα της περιοχής, κίνδυνος ο οποίος μηδενίζεται για την επιλεγείσα υπόγεια λύση διασύνδεσης.
- **Ευαισθησία στην κακοκαιρία:** Οι εναέριοι αγωγοί είναι εκτεθειμένοι και ευάλωτοι σε ακραία καιρικά φαινόμενα (θύελλες, παγετό, κεραυνούς), ενώ η υπόγεια λύση προσφέρει πλήρη προστασία.
- **Περιορισμός στη χρήση γης:** Οι εναέριοι αγωγοί απαιτούν μεγάλες ζώνες ασφαλείας εκατέρωθεν της διαδρομής όπου απαγορεύεται ή περιορίζεται η δόμηση, δεσμεύοντας πολύ περισσότερο χώρο.

Το ελαφρώς χαμηλότερο κόστος κατασκευής της εναέριας διασύνδεσης, ο πιο ευχερής εντοπισμός βλαβών και η χαμηλότερου κόστους συντήρηση συγκριτικά με την επιλεγείσα λύση, δεν αντισταθμίζει τα μακροπρόθεσμα οφέλη της υπόγειας λύσης.

2.7.4 Εναλλακτική χωροθέτηση

Οι κύριοι λόγοι της αποκλειστικής (de facto) επιλογής τη υφιστάμενης θέσης του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και της μη εξέτασης οποιασδήποτε άλλης εναλλακτικής θέσης χωροθέτησης για το υπό εξέταση έργο, είναι οι εξής:

- **Διαθέσιμη υφιστάμενη ηλεκτρική σύνδεση:** Η περίπτωση εναλλακτικής χωροθέτησης του έργου σε διαφορετική θέση από την επιλεγείσα, θα απαιτούσε τη κατασκευή από μηδενική βάση νέων εναέριων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υπερυψηλής τάσης ενδεχομένως πολλών χιλιομέτρων, έως το σημείο διασύνδεσής τους με τον πλησιέστερο Υποσταθμό Υπερυψηλής Τάσης 400kV του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς η/ε με διαθέσιμες υφιστάμενες πύλες (σημεία διασύνδεσης εναέριων γραμμών με τον Υποσταθμό) για τη διασύνδεσή τους. Η υλοποίηση της εναλλακτικής αυτής θα προκαλούσε μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (μόνιμη οπτική όχληση και αλλοίωση τοπίου, επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα, πιθανή καταστροφή ή/και κατάτμηση βιοτόπων, μόνιμη κατάληψη γης για τους πυλώνες και τη ζώνη ασφαλείας/δουλεία διέλευσης κ.λπ.), χωρίς σε αυτές να περιλαμβάνονται και οι πιθανές νέες επιπτώσεις, που σχετίζονται με το πιθανό σενάριο ανάγκης επέκτασης του υφιστάμενου Υποσταθμού υπερυψηλής τάσης στον οποίο θα πρέπει να διασυνδεθούν οι νέες γραμμές μεταφοράς η/ε, στη περίπτωση μη διαθέσιμης υποδομής για τη διασύνδεση τους με αυτόν (ανάγκη φυσικής επέκτασης του υφιστάμενου υποσταθμού).

  Στις παραπάνω περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εναλλακτικής λύσης χωροθέτησης θα πρέπει να συνυπολογιστούν και η αναμενόμενη πολυετής διαδικασία αδειοδότησης της νέας εναέριας γραμμής μεταφοράς (υποβολή αίτησης σύνδεσης και έκδοση Οριστικής Προσφοράς Σύνδεσης από τον ΑΔΜΗΕ, περιβαλλοντική αδειοδότηση, εξασφάλιση γης και δικαιωμάτων όδευσης με ακριβή αποτύπωση των ιδιοκτησιών από όπου διέρχεται η γραμμή, σύσταση δουλείας διέλευσης / απαλλοτριώσεις, λήψη απαιτούμενων εγκρίσεων για τη διέλευση από δασικές εκτάσεις ή δημόσια γη, σύνταξη & υπογραφή Σύμβασης Σύνδεσης με τον ΑΔΜΗΕ) και εν συνεχεία υλοποίησής της.
- **Αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών:** Η επιλεγείσα θέση διαθέτει ήδη έτοιμες, λειτουργικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού και καθαρισμού λυμάτων-αποβλήτων του πρώην ΑΗΣ, αποφεύγοντας έτσι την ανάγκη να χτιστούν νέες υποδομές σε μια άλλη, άθικτη περιοχή.

- **Αποφυγή μόνιμης κατάληψης αδιατάρακτης φυσικής ή αγροτικής έκτασης:** Το Data Center κατασκευάζεται πάνω σε ήδη διαταραγμένη βιομηχανική γη και όχι σε αδιατάρακτη φυσική ή αγροτική έκταση, γεγονός που εκμηδενίζει την επιβάρυνση από τη μόνιμη κατάληψη νέων εδαφών.
- **Στήριξη της τοπικής κοινωνίας:** Η αποκλειστική (de facto) επιλογή της συγκεκριμένης θέσης για την υλοποίηση του έργου, συμβάλλει αποφασιστικά στην έμπρακτη στήριξη της τοπικής κοινωνίας και στην επίτευξη των στόχων της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης της Δυτικής Μακεδονίας, καθώς πραγματοποιείται σε μια περιοχή που πλήττεται από την απολιγνιτοποίηση, προσφέροντας νέες θέσεις εργασίας υψηλής τεχνολογίας.

2.7.5 Αξιολόγηση της επιλεγμένης λύσης

Συνολικά, η επιλεγμένη λύση ανταποκρίνεται στις βασικές περιβαλλοντικές παραμέτρους ως εξής:

- **Νερό:** Η κατανάλωση ελαχιστοποιείται εξαιτίας του πολύ αποδοτικού υβριδικού συστήματος ψύξης (ψύξη με αέρα, υγρή ψύξη), αφού το σύστημα ψύξης με αέρα δεν καταναλώνει νερό, ενώ αποφεύγεται η ανάγκη υλοποίησης νέας υδροληψίας μέσω της αξιοποίησης των υφιστάμενων υποδομών του πρώην ΑΗΣ.
- **Έδαφος:** Το έργο χωροθετείται σε ήδη διαμορφωμένη βιομηχανική έκταση, χωρίς κατάληψη αδιατάρακτης φυσικής ή αγροτικής γης.
- **Ενέργεια:** Εξασφαλίζεται εξαιρετικά υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα με πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας PUE 1,1071, που κατατάσσει την εγκατάσταση μεταξύ των πιο αποδοτικών, κάτι που οφείλεται στην επιλογή του υβριδικού συστήματος ψύξης (ψύξη με αέρα, υγρή ψύξη).
- **Κλίμα:**
  - Εκπομπές αέριων ρύπων: Μηδενικές έως ελάχιστες άμεσες εκπομπές (από την λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών Η/Ζ σε περιπτώσεις διακοπής ηλεκτροδότησης - black out ή κατά τις περιοδικές δοκιμές των γεννητριών Η/Ζ για λόγους ετοιμότητάς τους) και ελαχιστοποιημένες έμμεσες εκπομπές λόγω χαμηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
  - Προσαρμογή: Ο σχεδιασμός της επιλεχθείσας λύσης καλύπτει ακραίες θερμοκρασίες (έως 41,9°C) και μειώνει την τρωτότητα σε συνθήκες ξηρασίας λόγω της χαμηλής απαίτησης σε νερό.
- **Τοπίο, πανίδα και κοινωνία:** Η υπόγεια διασύνδεση μειώνει την οπτική επιβάρυνση και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο για την ορνιθοπανίδα, ενώ η επιλεγείσα θέση μεγιστοποιεί το αναπτυξιακό όφελος για μία περιοχή σε αναδιάρθρωση εξαιτίας της απολιγνιτοποίησης,

αξιοποιώντας παράλληλα λειτουργικές υποδομές του πρώην ΑΗΣ (ύδρευση, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ) που άλλως θα κινδύνευαν να απαξιωθούν.

Πίνακας 2.1 Βαθμολόγηση Εναλλακτικών Σεναρίων Ψύξης. Κλίμακα 1 (πολύ δυσμενές) έως 5 (πολύ ευνοϊκό).

Περιβαλλοντικό κριτήριο	**Συνδυασμένο Σύστημα (Επιλεγείσα)**		**Αποκλειστικά Dry Coolers**	
Κατανάλωση νερού	~203.260m³	4	~335.820m³	2
Δείκτης WUE	Ευνοϊκότερη	5	Σημαντική επιδείνωση	2
Δείκτης PUE	Ευνοϊκότερη και πιο προβλέψιμη (1,1071)	4	Επιδείνωση λόγω πρόσθετου εξοπλισμού και λειτουργίας (ανάγκη trim chillers)	2
Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	χαμηλότερη κατανάλωση, καλύτερο PUE	4	πρόσθετος εξοπλισμός (trim chillers) & πολυπλοκότητα (μεγαλύτερα fan walls) αυξάνουν το φορτίο	2
Προσαρμογή/ ανθεκτικότητα σε ξηρασία	Συμβατή με ανθεκτικό σχεδιασμό	4	Επιδεινώνει την ευαισθησία του έργου λόγω επιπλέον απαίτησης νερού	2
Κτιριακό μέγεθος	Βάση σχεδιασμού στο απολύτως αναγκαίο	4	Αύξηση μεγέθους κατά περίπου 10%	3
Ταχύτητα επαναφοράς μετά από διακοπή δικτύου	Ικανοποιητική, βάσει της σχεδιαζόμενης ακολουθίας επανεκκίνησης	3	Δυνητικά ταχύτερη λειτουργική απόκριση	4
Συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση	**Προτιμητέα λύση**	**28**	**Δυσμενέστερη λύση**	**17**

Η υψηλή βαθμολογία της επιλεγείσας λύσης αντανακλά την υπεροχή σε σχεδόν όλα τα εξεταζόμενα κριτήρια, με κυρίαρχο και πλέον απτό όφελος αυτό της εξοικονόμησης νερού. Το μοναδικό σημείο στο οποίο υστερεί ελαφρώς η επιλεχθείσα λύση είναι η ταχύτητα επαναφοράς μετά από μια ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος, η οποία αφορά ένα σύντομο περιστασιακό συμβάν λίγων λεπτών, ενώ αντίθετα η εξοικονόμηση νερού, όπως και τα υπόλοιπα οφέλη της (χαμηλότερο WUE/PUE, μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε ξηρασία), ισχύουν σταθερά, κάθε μέρα, καθ' όλη την εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του έργου.

Η βαθμολογία (28 έναντι 17) επιβεβαιώνει αριθμητικά αυτό που ήδη προέκυπτε ποιοτικά, δηλαδή ότι η επιλεγείσα, λύση του υβριδικού συστήματος ψύξης δεν αποτελεί απλώς αποδεκτή επιλογή, αλλά τη σαφώς προτιμητέα λύση, πετυχαίνοντας εξοικονόμηση της τάξης των 133.000m³ νερού ετησίως.

Συμπέρασμα

Οι επιμέρους παράμετροι δεν συγκρούονται αλλά συγκλίνουν προς την ίδια κατεύθυνση. Η επιλεγμένη λύση αξιολογείται ως η περιβαλλοντικά ισορροπημένη, με χαμηλότερη κατανάλωση νερού και ενέργειας, μικρότερο αποτύπωμα υποδομών και αξιοποίηση υφιστάμενων εγκαταστάσεων.

2.8 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Εξετάστηκε αν το Data Center μπορεί να επηρεαστεί από την κλιματική αλλαγή στη διάρκεια της ζωής του (περίπου 25-30 έτη). Η αξιολόγηση ακολούθησε τις τεχνικές κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2021/C 373/01) και το εργαλείο της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Επενδύσεων και ΕΣΠΑ, και χρησιμοποίησε το πιο δυσμενές σενάριο εκπομπών (RCP8.5). Για κάθε κλιματικό κίνδυνο εξετάστηκε πόσο ευαίσθητο είναι το έργο, λόγω του τύπου του, και πόσο εκτίθεται σε αυτόν εξαιτίας της θέσης του. Ο συνδυασμός τους είναι η τρωτότητα. Για τους κινδύνους με μέτρια ή υψηλή τρωτότητα υπολογίστηκε και ο κίνδυνος (πιθανότητα επί σοβαρότητα των συνεπειών), πριν και μετά τα μέτρα σχεδιασμού.

Ευαισθησία και έκθεση

Το έργο είναι ευαίσθητο κυρίως στη ζέστη και στο νερό, γιατί ο εξοπλισμός ψύξης αποδίδει λιγότερο σε υψηλές θερμοκρασίες και η αδιαβατική ψύξη χρειάζεται νερό. Η ευαισθησία είναι υψηλή στους καύσωνες, στην άνοδο της μέσης θερμοκρασίας, στην ξηρασία, στη διαθεσιμότητα και στη θερμοκρασία του νερού, και στη δασική πυρκαγιά, λόγω της αποθήκευσης καυσίμου και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε υπαίθριο χώρο. Το υπό εξέταση έργο όμως παρουσιάζει χαμηλή έκθεση, καθώς η θέση του βρίσκεται μακριά από δάση, εκτός πλημμυρικής ζώνης, στην ενδοχώρα, σε ήπιο ανάγλυφο και σε περιοχή χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας. Η μεγαλύτερη έκθεση αφορά στη θερμοκρασία: στο δυσμενές σενάριο η μέση θερμοκρασία αναμένεται υψηλότερη κατά περίπου 1,9 έως 2,3 °C, οι πολύ θερμές ημέρες (άνω των 35°C) αυξάνονται κατά 4 έως 5 ημέρες τον χρόνο και οι ημέρες παγετού μειώνονται κατά περίπου 32 έως 38. Η βροχόπτωση μεταβάλλεται ελάχιστα.

Τρωτότητα και κίνδυνος

Έτσι η τρωτότητα προκύπτει υψηλή για τους καύσωνες και την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας, μέτρια για τη θερμική καταπόνηση, την ξηρασία, τη διαθεσιμότητα και τη θερμοκρασία του νερού και τη δασική πυρκαγιά, και χαμηλή για τους υπόλοιπους κινδύνους (πλημμύρες, ισχυροί άνεμοι, σεισμός, παγετός κ.ά.).

Μέτρα προσαρμογής

Ως προς τα μέτρα που έχουν ενσωματωθεί κατά τον σχεδιασμό του έργου για τη προσαρμογή του στην κλιματική αλλαγή, αυτά περιλαμβάνουν:

- Το υβριδικό σύστημα ψύξης σχεδιάστηκε για ακραίες θερμοκρασίες (ASHRAE: έως 41,9 °C ξηρού βολβού και 23,8 °C υγρού βολβού), και οι αναμενόμενες μελλοντικές θερμοκρασίες λήφθηκαν υπόψη στη διαστασιολόγηση των ψυκτών και των εφεδρικών γεννητριών.
- Οι ψύκτες και οι ξηροί ψύκτες έχουν πλεονασμό (N+1), οπότε η βλάβη ενός μηχανήματος δεν μειώνει την ψύξη.
- Σχεδιασμό ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (ψύξη με αέρα, υγρή ψύξη)) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Αδιαβατικούς Ξηρούς Ψύκτες, Adiabatic Dry Coolers) τελευταίας τεχνολογίας, με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Η αδιαβατική υποβοήθηση (με νερό) ενεργοποιείται αυτόματα μόνο όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος ξεπεράσει τους 25°C.
- Η υβριδική ψύξη (αέρας και υγρή ψύξη) μειώνει την εξάρτηση από το νερό (δείκτης WUE 0,0967L/kWh), και το κύκλωμα υγρής ψύξης λειτουργεί σε υψηλότερες θερμοκρασίες, ώστε οι ξηροί ψύκτες να δουλεύουν χωρίς νερό για περισσότερες ώρες.
- Υπάρχει ρυθμιστικό απόθεμα νερού για βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις της διαθεσιμότητας.
- Για τους υπόλοιπους κινδύνους προβλέπονται, μεταξύ άλλων, δίκτυο ομβρίων για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, προστασία των εξωτερικών σωληνώσεων από παγετό, μέτρα πυροπροστασίας στις δεξαμενές καυσίμου και στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, και αντισεισμικός σχεδιασμός με αυξημένο συντελεστή σπουδαιότητας.

Συμπερασματικά, το υπό εξέταση έργο και με την εφαρμογή των μέτρων αυτών όλοι οι υπολειπόμενοι κίνδυνοι είναι χαμηλοί ή αμελητέοι. Η συνολική διακινδύνευση του έργου από την κλιματική αλλαγή είναι χαμηλή, και το έργο έχει επαρκή ανθεκτικότητα για την κατασκευή και τη λειτουργία του.

2.9 ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑτΘ

2.9.1 Φάση κατασκευής

Οι συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά την κατασκευή του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων υπολογίζονται σε **4.083,303 tn CO_2eq** περίπου. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές ΑτΘ (σε tn CO_2eq) που υπολογίστηκαν ανά επιμέρους κατηγορία εκπομπών και αφορούν στην κατασκευή του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων.

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Εκπομπές ΑτΘ κατά την κατασκευή του έργου (tn CO_2eq/έτος)
Κατηγορία 1 – Άμεσες εκπομπές		
1.2	Εκπομπές από κινητή καύση: καύση diesel των μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου	2.012,076
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια	118,697
Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1	Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών (εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό)	86,04
3.3	Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων	1.866,49
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΟΜΠΩΝ:	**4.083,303**

2.9.2 Φάση λειτουργίας

Οι συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων υπολογίζονται σε **644.677,888tn CO_2eq** περίπου. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές ΑτΘ (σε tn CO_2eq) που υπολογίστηκαν ανά επιμέρους κατηγορία εκπομπών και αφορούν στην λειτουργία του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων.

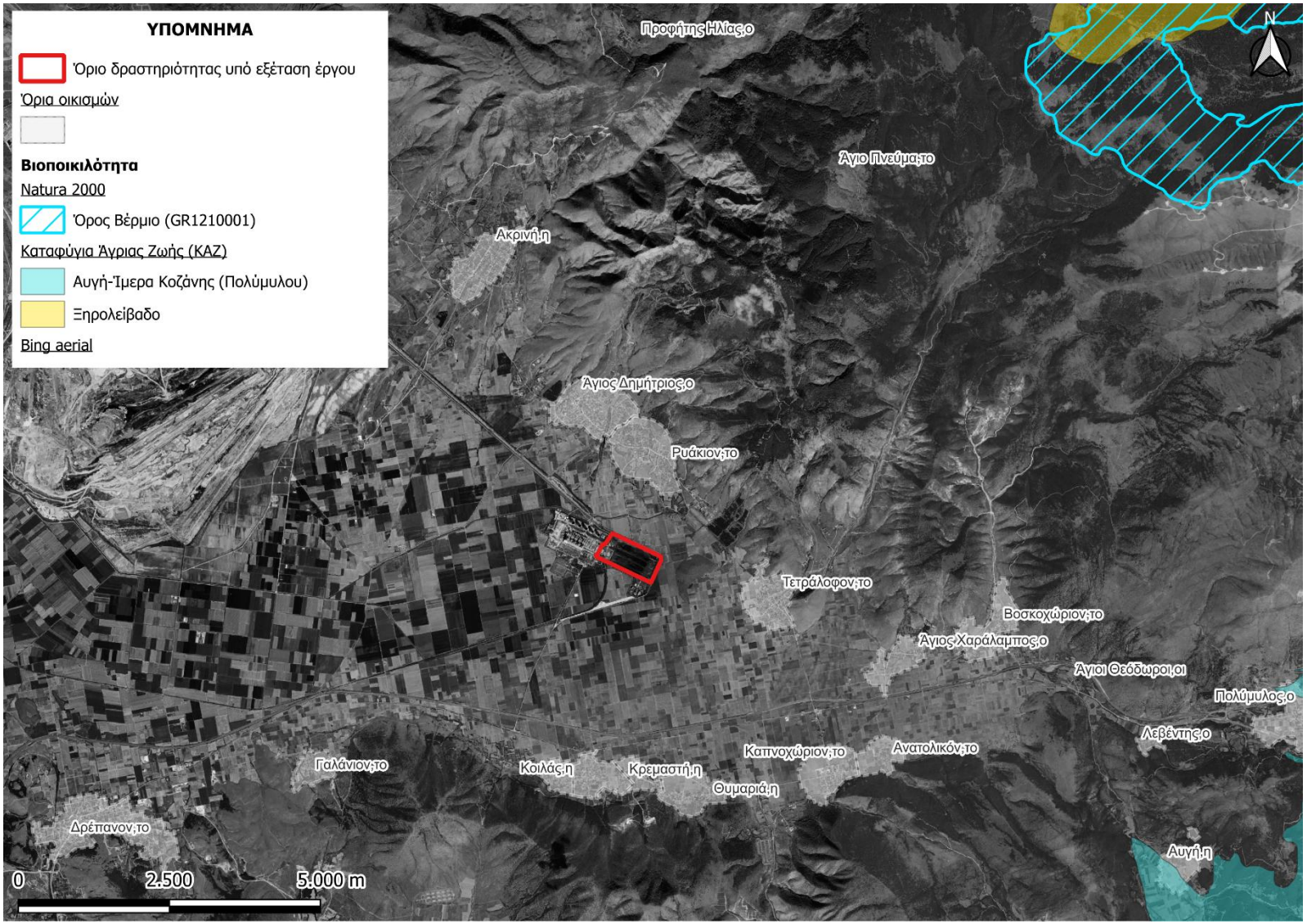
Υποκατηγορίες Εκπομπών		Εκπομπές ΑτΘ κατά τη λειτουργία του έργου (tn CO_2eq/έτος)
Κατηγορία 1 – Άμεσες εκπομπές		
1.1	Εκπομπές από σταθερή καύση	4.263,897
1.4	Άμεσες ανεξέλεγκτες εκπομπές από την έκλυση ΑτΘ σε ανθρωπογενή συστήματα	6,430
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	639.528,601

Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1	Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών (εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό)	8,427
3.3	Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων	870,533
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΟΜΠΩΝ:	**644.677,888**

Σημειώνεται ότι εξ' αιτίας της δέσμευσης του υπό εξέταση Data Center για την κάλυψη του 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει για την κάλυψη των αναγκών του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (αρχικά από φωτοβολταϊκά συστήματα και μελλοντικά και με την ενσωμάτωση μονάδων αποθήκευσης), οι έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση η/ε (εκπομπές Scope 2) του έργου δύνανται να λογιστούν ως μηδενικές με τη χρήση της μεθοδολογίας αγοράς (market-based method).

2.9.3 Πέρας λειτουργίας έργου

Σχετικά με το ανθρακικό αποτύπωμα του έργου από την παύση λειτουργίας του και την αποκατάσταση του χώρου, εκτιμάται ότι θα προκύψουν εκπομπές ΑτΘ περί τους **2.797tn CO_2eq**, ποσότητα που αφορά εφάπαξ και χρονικά περιορισμένη εκπομπή στο τέλος του κύκλου ζωής του έργου.



Σχήμα 2.6 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας εποπτικού χάρτη στον οποίο δίνονται τα κυριότερα στοιχεία της περιοχής του υπό εξέταση έργου.

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

Το υπό μελέτη έργο αφορά στην **κατασκευή και λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center) τύπου συστέγασης (co-location) υβριδικής μορφής (χώροι Τεχνητής Νοημοσύνης – AI Computing).** Η εγκατάσταση προορίζεται για τη φιλοξενία εξοπλισμού πληροφορικής (servers, εξοπλισμός δικτύου, συστήματα αποθήκευσης δεδομένων), παρέχοντας τις απαραίτητες υποδομές φυσικής ασφάλειας, ηλεκτροδότησης, ψύξης και συνδεσιμότητας δικτύου.

Το έργο κατασκευάζεται εξ ολοκλήρου εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, στην περιοχή της πρώην αυλής αποθήκευσης λιγνίτη, στην Κοινότητα Ρυακίου της Δημοτικής Ενότητας Ελλησπόντου του Δήμου Κοζάνης (Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας). Το υπό εξέταση έργο έχει έκταση 449.484,15 m² (περίπου 449,5 στρέμματα). Η θέση εντάσσεται στη ζώνη ΠΕΠ-1 «Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης» του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης.

Κτιριακές και συνοδές εγκαταστάσεις Data Center – Επιφάνεια Κάλυψης-Δόμησης

Το Κέντρο Δεδομένων αποτελείται από τέσσερα πανομοιότυπα κτίρια, με πέντε αίθουσες δεδομένων (Data Halls) το καθένα, δυναμικότητας 12 MW εξοπλισμού πληροφορικής (IT) η κάθε μία. Η ισχύς IT είναι 60 MW ανά κτίριο και 240 MW συνολικά (20 αίθουσες), και η μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς περίπου 300 MW, μαζί με την ψύξη, τις ηλεκτρικές απώλειες και τα βοηθητικά φορτία. Η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε πλήρες φορτίο είναι περίπου 2.327.580 MWh, από τα οποία 2.102.400 MWh (90,3%) καταναλώνει ο εξοπλισμός πληροφορικής και 225.180 MWh (9,7%) η ψύξη και τα βοηθητικά φορτία. Ο δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας (PUE) είναι 1,1071.

Το κάθε ένα από τα 4 κτίρια του έργου εκτός από τον IT εξοπλισμό των Data Halls, διαθέτει και πρόσθετο υποστηρικτικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό στη στέγη (συστήματα ψύξης) και στον υπαίθριο περιβάλλοντα χώρο του (Η/Ζ, UPS, κλπ).

Επίσης το έργο περιλαμβάνει συνοδές εγκαταστάσεις υποστήριξης της λειτουργίας του όπως είναι: (α) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων (Fuel Tank Farm) για των τροφοδοσία των Η/Ζ, (β) ο χώρος των εγκαταστάσεων υψηλής τάσης (Hight Voltage Area) για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου, (γ) ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων, (δ) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, HVAC) καθώς και (ε) λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων για την πλήρωση των δεξαμενών, πυροσβεστικό συγκρότημα,

χώρο διαχείρισης περιστατικών και χώροι γραφείων διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών (θέσεις εργασίας, χώροι συσκέψεων, WC, κουζίνα, αποθήκες, κλπ).

Τέλος, σημειώνεται ότι το έργο θα χρησιμοποιεί μέσω κατάλληλων διασυνδέσεων, υφιστάμενες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, όπως: (α) το Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού, (β) το Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) και (γ) το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ).
Η επιφάνεια κάλυψης είναι 111.640m² (71.560m² τα κτίρια και 40.080m² ο υπαίθριος εξοπλισμός), και η επιφάνεια δόμησης 77.360 m². Εκτός από τα τέσσερα κτίρια, το έργο περιλαμβάνει:

- υπαίθριο χώρο υποστηρικτικού εξοπλισμού γύρω από κάθε κτίριο (εφεδρικές γεννήτριες, μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος - UPS),
- χώρο δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου,
- χώρο εγκαταστάσεων υψηλής τάσης για την ηλεκτρική διασύνδεση,
- χώρο προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων και δεξαμενές νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση),
- πυροσβεστικό συγκρότημα, χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων και χώρο διαχείρισης περιστατικών,
- χώρος διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών σε κάθε κτίριο του Κέντρου Δεδομένων, που περιλαμβάνει: χώρο στέγασης γραφείων διοίκησης σε δύο επίπεδα, για τις διοικητικές λειτουργίες και τον έλεγχο εισόδου, χώρους υποδοχής επισκεπτών, χώρους εργασίας και υγιεινής του προσωπικού, χώρο φορτοεκφόρτωσης υλικών και εξοπλισμού και χώρο διαχείρισης περιστατικών και κρίσεων.

Πίνακας 3.1 Στοιχεία κάλυψης και δόμησης εξεταζόμενου έργου.

Στοιχεία Data Center	**Επιφάνεια κάλυψης (m²)**	**Επιφάνεια δόμησης (m²)**
4 Κτίρια IT εξοπλισμού	71.560m² (17.890m² ανά κτίριο)	77.360 m² (19.340m² ανά κτίριο: 17.890m² ισόγειο και 1.450m² πατάρι)
Υπαίθριος χώρος υποστηρικτικού εξοπλισμού (Η/Ζ, UPS, κλπ)	40.080m² (10.020m² ανά κτίριο)	-
Σύνολο:	**111.640m²**	**77.360m²**

Πίνακας 3.2 Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Αριθμός κτιρίων Data Center	4
Data Halls ανά κτίριο	5
Συνολικός αριθμός Data Halls	20
Ισχύς IT ανά Data Hall	12MW
Συνολική Ισχύς IT ανά κτίριο	60MW (5×12MW)
Συνολική Μέγιστη Ισχύς IT Data Center (Φάση 1)	240MW (4×60MW)
Συνολική εκτιμώμενη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς	• ≈300MW στην Υψηλή Τάση • 286,08MW στη Μέση Τάση (240MW IT x δείκτη PUE 1,1920) [Τα ανωτέρω ενεργειακά μεγέθη έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον δυσμενέστερο δείκτη PUE = 1,1920, ο οποίος αφορά λειτουργία συστημάτων υγρής – αέριας ψύξης (60% - 40%) στις δυσμενέστερες για το Data Center μετεωρολογικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη και την κλιματική αλλαγή για το έτος 2060. Συνυπολογίζονται τέλος και περί τα 5% απώλειες στους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ και στους Πίνακες Ισχύος]
Έκταση γηπέδου δραστηριότητας	449.484,15m²
Συνολική επιφάνεια κάλυψης/δόμησης Data Center	• Επιφάνεια κάλυψης: 111.640 m² (27.910m² × 4) • Επιφάνεια δόμησης: 77.360 m² (19.340 m² x 4)
Εξοπλισμός υβριδικού συστήματος ψύξης των 20 Data Halls	• Ψύξη με αέρα (Air Cooling) - Chillers: 120 (80 + 40 σε εφεδρεία) - Fan Wall Units: 440 (400 + 40 σε εφεδρεία) • Υγρή ψύξη (Liquid Cooling) - Adiabatic Dry Coolers: 200 (160 + 40 σε εφεδρεία) - Coolant Distribution Units: 360 (320 + 40 σε εφεδρεία)
Ηλεκτροδότηση Data Center	• Κύριο σύστημα Ηλεκτρική ενέργεια δικτύου, του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς • Εφεδρικό σύστημα (έκτακτης ανάγκης) 144 γεννήτριες (Η/Ζ) diesel (36 x 4), εκ των οποίων 12 (3 x 4) σε καθεστώς εφεδρικής (standby) λειτουργίας
Διασύνδεση με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)	Διασύνδεση με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (στο 100% φορτίου IT)	≈2.327.580 MWh/έτος, - 2.102.400 MWh (90,3%) άμεση κατανάλωση εξοπλισμού πληροφορικής (IT) - 225.180 MWh (9,7%) κατανάλωση σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία
Υδροδότηση Data Center	• Ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο σύστημα υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, με χρήση στο σύστημα ψύξης του IT εξοπλισμού (Adiabatic Dry Coolers) • Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου για λοιπές χρήσεις (πόσιμο, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού)
Κατανάλωση νερού	≈203.260m^3/έτος κατά τη λειτουργία των Adiabatic Dry Coolers ≈5.928,00m^3/έτος για λοιπές χρήσεις (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού)
Αξιοποίησης Απορριπτόμενης Θερμότητας (waste heat utilisation)	Παροχή ≈822.617 MWh θερμότητας/έτος (στους ~41°C), για 8.760 ώρες του έτους, με Συντελεστή Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (δείκτης Energy Reuse Factor - ERF) 35,34%.
Χρήση υφιστάμενων υποδομών ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου	Διασύνδεση Data Center με: • Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού • Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) • Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ)

<u>Κύριο και Εφεδρικό Σύστημα Ηλεκτροδότησης Data Center</u>

Το υπό εξέταση έργο τροφοδοτείται από το δίκτυο του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς, μέσω του υφιστάμενου υποσταθμού 400 kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ, με εσωτερική διανομή Μέσης Τάσης 33 kV σε ανοιχτούς δακτυλίους (open ring) και μετασχηματιστές ξηρού τύπου.

Η εφεδρική τροφοδοσία γίνεται από 144 ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) diesel, εγκατεστημένα σε containers στον υπαίθριο χώρο των κτιρίων: ανά κτίριο, 33 μονάδες των 3.000 kVA (30 βασικές και 3 εφεδρικές), μία των 1.750 kVA και μία των 2.750 kVA για τα trim chillers, και μία των 630 kVA για το κτίριο διοίκησης. Τα Η/Ζ παραμένουν σε αναμονή υπό κανονικές συνθήκες και λειτουργούν μόνο σε διακοπή ρεύματος και στις περιοδικές δοκιμές (20 λεπτά τον μήνα).

Στο μεσοδιάστημα μέχρι την ανάληψη του φορτίου, η τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων παρέχεται από πέντε μονάδες UPS ανά κτίριο (0,7 MVA και αυτονομίας 5 λεπτών η κάθε μία). Οι κινητήρες των γεννητριών (Η/Ζ) μπορούν να λειτουργήσουν και με υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο (HVO). Κάθε Η/Ζ έχει εσωτερική δεξαμενή καυσίμου 4.000 lt, και η τροφοδοσία τους πραγματοποιείται από τέσσερις (4) [δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης χαμηλού θείου, χωρητικότητας 700 m³ η κάθε μία(η μία εφεδρική), που εξασφαλίζουν, μαζί με τις εσωτερικές, αυτονομία έως και 24 ώρες σε πλήρες φορτίο. Οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου diesel είναι υπέργειες, εντός αδιαπέρατων λεκανών ασφαλείας (έκαστη λεκάνη ασφαλείας με χωρητικότητα ίση με το 110% της χωρητικότητας της περικλειόμενης δεξαμενής καυσίμου), ενώ οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου είναι διπλού τοιχώματος με διατάξεις ανίχνευσης διαρροών.

Σύστημα Ψύξης Data Center

Η ψύξη κάθε Αίθουσας είναι υβριδική και χρησιμοποιεί δύο τρόπους ταυτόχρονα:

- *Ψύξη με αέρα (10-40% του φορτίου):* αερόψυκτοι ψύκτες νερού (chillers) στη στέγη, που λειτουργούν χωρίς συμπιεστή («ελεύθερη ψύξη») όταν ο αέρας είναι αρκετά ψυχρός, και μονάδες ανεμιστήρων (Fan Wall Units) στις αίθουσες. Δεν καταναλώνει νερό.
- *Άμεση υγρή ψύξη (60-90% του φορτίου)*: το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί απευθείας στους επεξεργαστές των διακομιστών, μέσω μονάδων διανομής ψυκτικού (CDUs), και η θερμότητα αποδίδεται στον εξωτερικό αέρα μέσω αδιαβατικών ξηρών ψυκτών (dry coolers) στη στέγη. Η αδιαβατική λειτουργία (διαβροχή πάνελ και εξάτμιση νερού) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού ξεπερνά τους 25 °C.

Κατανάλωση νερού – Πηγή υδροδότησης Data Center

Το νερό που καταναλώνεται κατά την αδιαβατική ψύξη (περίπου 203.000 m³ ετησίως, ή περίπου 300.000 m³ στο σενάριο κλιματικής αλλαγής του 2060, με δείκτη WUE 0,0967 L/kWh) προέρχεται από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του υφιστάμενου δικτύου και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας νερού του πρώην ΑΗΣ. Το πόσιμο νερό και το νερό υγιεινής του προσωπικού (περίπου [5.250] m³ ετησίως) καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης.

Εκροές Αστικών Λυμάτων και Υγρών Αποβλήτων από τη λειτουργία του Data Center

Τα αστικά λύματα οδηγούνται στον υφιστάμενο βιολογικό καθαρισμό (ΒΙΟΚΑ) του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, και τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα (εκκενώσεις - blowdowns του αδιαβατικού ξηρού ψύκτη, υδατική φάση των διαχωριστήρων υδρογονανθράκων) στο υφιστάμενο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ). Το έργο δεν αντλεί υπόγεια ύδατα και δεν απορρίπτει απευθείας σε φυσικό αποδέκτη.

Σύστημα Ενεργητικής Πυροπροστασίας - Ασφάλεια Εγκαταστάσεων Data Center

Η εγκατάσταση έχει ολοκληρωμένο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας (δίκτυο κρουνών και καταιονιστήρων με αποκλειστικές δεξαμενές νερού, συστήματα καταιονιστήρων προενέργειας στις Αίθουσες Δεδομένων, κατάσβεση με αέριο στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, και ψύξη και αφροκατάσβεση στις δεξαμενές καυσίμου). Η φυσική ασφάλεια οργανώνεται σε ζώνες, με έλεγχο πρόσβασης και βιντεοεπιτήρηση, που παρακολουθούνται όλο το 24ωρο από Κέντρο Διοίκησης και Ελέγχου Ασφαλείας. Η σύνδεση με το δίκτυο τηλεπικοινωνιών γίνεται με οπτικές ίνες.

3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3.2.1 Φάση κατασκευής

3.2.1.1 Εκροές υγρών αποβλήτων

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται να παραχθούν ούτε να δημιουργηθούν τοξικά απόβλητα, ιλύες ή άλλης μορφής επικίνδυνα υγρά απόβλητα που να χρήζουν ειδικής μέριμνας και προσοχής.

Τα υγρά απόβλητα περιορίζονται σε αυτά που θα προέλθουν από την εργοταξιακή λειτουργία κατά την κατασκευή του έργου και εκτιμώνται ότι θα είναι:

- ορυκτέλαια και υδραυλικά έλαια από την συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων ;έργου (ΕΚΑ: 13 02 05*, 13 02 06*, 13 01 10*, 13 01 11*),
- πετρέλαιο ή βενζίνη για την κίνηση των οχημάτων και μηχανημάτων έργου (ΕΚΑ: 13 07 01*) ,
- νερά πλύσης σκυροδέματος από τις απαιτούμενες εργασίες σκυροδέτησης (ΕΚΑ: 10 13 14)
- αστικά λύματα από την υγιεινή του προσωπικού που θα στελεχώνει το εργοτάξιο.

Τα νερά πλύσης των βαρελιών μεταφοράς σκυροδέματος (αναμικτήρες) συλλέγονται σε λεκάνες καθίζησης στις μονάδες σκυροδέματος του εργοταξίου, όπου το στερεό υπόλειμμα καθιζάνει και το σχετικά καθαρό (διαυγασμένο) νερό (το οποίο περιέχει ελάχιστα αιωρήματα) θα αντλείται και θα επαναχρησιμοποιείται για το ξέπλυμα των αναμικτήρων και των βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος. Το στερεό υπόλειμμα και οι ιλύες σκυροδέματος (ΕΚΑ [10 13 14]) διαχειρίζονται μέσω εγκεκριμένου Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ ή παραδίδονται σε αδειοδοτημένη εταιρεία, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία. Σε καμία περίπτωση δεν θα απορρίπτονται ανεπεξέργαστα υγρά απόβλητα σε φυσικό αποδέκτη.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα υγρά απόβλητα, οι ποσότητες, ο τρόπος διαχείρισης και διάθεσης κατά τη φάση κατασκευής.

Πίνακας 3.3 Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής.

Υγρά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Ποσότητες	Κωδικός ΕΚΑ	Τρόπος διαχείρισης
Λύματα Προσωπικού	75 m^3/d	-	Χημικές τουαλέτες (μίσθωση) – εκκένωση μέσω ειδικού οχήματος του προμηθευτή
Ειδικά Υγρά Απόβλητα	30 l	13 01 10* 13 01 11* 13 02 06* 13 02 07*	Συλλογή σε πλαστικά δοχεία συσκευασίας – Παράδοση σε κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής - μεταφοράς τους προς περαιτέρω διαχείριση
Νερά πλύσης αναμικτήρων και μονάδων σκυροδέματος	75-150 m^3/ημέρα	10 13 14	Επαναχρησιμοποίηση στις εκπλύσεις των αναμικτήρων παραγωγής και βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος.

3.2.1.2 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα

Εν γένει η διαχείριση των αποβλήτων θα πραγματοποιείται ακολουθώντας το νομικό πλαίσιο και έχοντας υπόψη τα προβλεπόμενα από τις βέλτιστες διεθνείς πρακτικές. Γενικός στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των αποβλήτων που παράγονται κατά τη φάση της κατασκευής. Για τον σκοπό αυτό, η στρατηγική διαχείρισης των κατασκευαστικών αποβλήτων θα περιλαμβάνει «ορθές πρακτικές εργοταξίου», οι οποίες θα αποτυπωθούν αναλυτικά στο Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του έργου, που θα καλύψει τόσο την κατασκευή όσο και τη λειτουργία. Ενδεικτικά, οι πρακτικές αυτές περιλαμβάνουν:

- δημιουργία λίστας και χρονοδιαγράμματος παραγωγής των πιθανών αποβλήτων και εκτίμηση των τοπικών εγκαταστάσεων διαχείρισής τους,
- εφαρμογή της ιεράρχησης διαχείρισης των αποβλήτων (ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση), με μεγιστοποίηση της ανάκτησης για ανακύκλωση και ελαχιστοποίηση της ποσότητας που οδηγείται σε χώρους υγειονομικής ταφής,
- άμεσος και αποτελεσματικός διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή (υγρών και στερεών, επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων),

- ορθή συλλογή, αποθήκευση, σήμανση και μεταφορά των αποβλήτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ελληνικής νομοθεσίας,
- ασφαλής αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια) και των αποβλήτων που χρήζουν εναλλακτικής διαχείρισης (π.χ. συσσωρευτές) και παράδοσή τους σε κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής-μεταφοράς, για περαιτέρω διαχείριση σε εγκεκριμένους χώρους,
- ειδικές διαδικασίες απόρριψης για όλες τις προσδιοριζόμενες ροές αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων δελτίων αποστολής μεταφοράς αποβλήτων όταν μεταφέρονται προς εγκεκριμένη εγκατάσταση εκτός εργοταξίου,
- αποφυγή εκπομπών σκόνης από τη διαχείριση των αποβλήτων,
- εφαρμογή διαδικασιών ελέγχου και αναφορών, που καλύπτουν και τη φάση ολοκλήρωσης, με την κατάλληλη παρακολούθηση και συλλογή των απαραίτητων εντύπων.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής, η βασική πηγή αποβλήτων θα είναι τα προϊόντα των χωματουργικών εργασιών που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου, καθώς και ποσότητες από αστικής φύσεως απορρίμματα από το προσωπικό ή συσκευασίες.

Για τα απορρίμματα τόσο των εργαζομένων όσο και για τα απόβλητα συσκευασίας (μεταλλική, πλαστική, ξύλινη, συνθετική, μεικτή) που δεν είναι επικίνδυνα , θα τοποθετηθούν κάδοι ανακύκλωσης, ώστε να προωθηθούν προς τον πλησιέστερο χώρο ανακύκλωσης κατά την κατασκευαστική περίοδο. Αντίστοιχα, το υπόλοιπο των απορριμμάτων που δεν είναι ανακυκλώσιμα θα συγκεντρώνονται σε κάδους και θα διατίθενται στον πλησιέστερο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων.

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου θα χρησιμοποιηθούν κατά το δυνατόν προς επανεπίχωση τους, καθώς και για τη διαμόρφωση επιφανειών μέσα στο όριο χωροθέτησης του έργου.

Τα στερεά απόβλητα που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου κωδικοποιούνται με τον κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03) του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων του Παραρτήματος της Απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής ΕΚ.

Από τις εκσκαφές οι οποίες θα λάβουν χώρα για την θεμελίωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και λοιπών υποδομών και για την διαμόρφωση των χώρων - επιφανειών ανάπτυξής τους, εκτιμάται θα προκύψει περίσσεια χωματουργικών υλικών της τάξης των 250.000m^3. Τα πλεονάζοντα χωματουργικά υλικά εκσκαφής, εφόσον αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντός του έργου, θα μεταφερθούν σε αποθεσιοθάλαμο εντός της περιοχής των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, ενώ τα απόβλητα εκσκαφών και κατασκευών (απόβλητα σκυροδέματος, σκραπ σίδερα, σωλήνες κ.λπ.) εφόσον προκύψουν, θα συλλέγονται χωριστά και θα διαχειρίζονται μέσω εγκεκριμένου Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) ΑΕΚΚ , σύμφωνα με την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/24-8-2010).

Η διαχείριση των στερεών (επικίνδυνων και μη επικίνδυνων) αποβλήτων που αναφέρονται στον πιο πάνω Πίνακα, θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, ήτοι:

- τα μη επικίνδυνα απόβλητα θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129 Α) όπως ισχύει.
- τα επικίνδυνα απόβλητα θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129 Α) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383 Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791 Β).
- την ΚΥΑ 36259/2010 (ΦΕΚ 1312 Β) για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).
- την ΚΥΑ 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

3.2.2.1. Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου

Κατά την κατασκευή (περίπου 24 μήνες) οι εκπομπές στον αέρα προέρχονται από δύο πηγές: τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων του εργοταξίου και τη σκόνη των χωματουργικών εργασιών. Τα καυσαέρια περιέχουν κυρίως οξείδια του αζώτου (NOx), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC), αιωρούμενα σωματίδια (PM10) και, σε πολύ μικρή ποσότητα, διοξείδιο του θείου (SO_2). Οι εκπομπές είναι περιστασιακές και χρονικά περιορισμένες, και δεν αναμένεται σημαντική επιβάρυνση της ποιότητας του αέρα.

Υπολογίστηκαν με ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου 55 μηχανημάτων και οχημάτων (εκσκαφείς, φορτωτές, φορτηγά, αναμικτήρες σκυροδέματος, γερανοί, ανυψωτικά και εφεδρικές γεννήτριες εργοταξίου), από τα οποία τα 3 είναι ηλεκτροκίνητα. Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου είναι περίπου 1.368.500 lt (περίπου 1.139 tn, με πυκνότητα 0,8325 kg/lt) για όλη την κατασκευή. Χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές εκπομπής (Tier 1) του Οδηγού EMEP/EEA 2023, ανά kg καυσίμου,

και ο συντελεστής του SO_2 αντιστοιχεί σε πετρέλαιο κίνησης με περιεκτικότητα θείου 10 ppm. Για όλη την 24μηνη περίοδο προκύπτουν:

Ρύπος	Συνολικές εκπομπές (24 μήνες)	Ανώτατο ημερήσιο όριο*
NOx	~37,2 tn	~176 kg
CO	~12,3 tn	~58 kg
NMVOC	~3,8 tn	~18,3 kg
PM10 (= TSP)	~2,4 tn	~11,4 kg
SO_2	~23 kg	~0,11 kg

*Όλος ο εξοπλισμός λειτουργεί ταυτόχρονα και στη μέγιστη ημερήσια κατανάλωση, που είναι θεωρητικό και πρακτικά ανέφικτο σενάριο.

Σημειώνεται ότι η εκτίμηση είναι σκόπιμα δυσμενής και ανώτατο θεωρητικό όριο, γιατί δέχεται ότι κάθε μηχάνημα λειτουργεί στη μέγιστη ημερήσια κατανάλωσή του σε όλη τη φάση εργασιών που του αντιστοιχεί, χωρίς διαλείμματα, βλάβες ή αναμονή. Στην πράξη ο εξοπλισμός δεν χρησιμοποιείται ομοιόμορφα, γιατί κάθε κατηγορία μηχανήματος απασχολείται μόνο στη φάση όπου χρειάζεται, και οι πραγματικές εκπομπές θα είναι αισθητά χαμηλότερες. Οι συντελεστές Tier 1 αντιστοιχούν σε μέσο όρο του εξοπλισμού εκτός δρόμου, με παλαιότερους κινητήρες, και με εξοπλισμό Stage V οι εκπομπές NOx και σωματιδίων θα είναι σημαντικά μικρότερες. Οι εκπομπές είναι επίσης προσωρινές, αφού περιορίζονται στα 24 μήνες της κατασκευής.

Η σκόνη από τις εκσκαφές περιορίζεται τοπικά και χρονικά, και μειώνεται περαιτέρω με τα εξής μέτρα:

- διαβροχή των σημείων εκσκαφής και των διαδρόμων κίνησης,
- κάλυψη των φορτηγών που μεταφέρουν αδρανή υλικά,
- όρια ταχύτητας στις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες και στην πρόσβαση στο εργοτάξιο,
- αποφυγή σωρών μεγάλου ύψους, και κάλυψη όσων δεν χρησιμοποιούνται,
- λειτουργία των μηχανημάτων μόνο όταν χρειάζεται, με χρήση εξοπλισμού Stage V και τακτική συντήρηση.

3.2.2.2. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής

Η κατασκευή (περίπου 24 μήνες) θα αυξήσει προσωρινά τον θόρυβο της περιοχής, με διάρκεια όση και η κατασκευή. Πηγές είναι τα μηχανήματα του εργοταξίου και η κίνηση των βαρέων οχημάτων που μεταφέρουν υλικά. Αυτοί που εκτίθενται περισσότερο είναι οι εργαζόμενοι στο έργο, και με την τήρηση της νομοθεσίας τα επίπεδα στον χώρο εργασίας αναμένονται κάτω από τα [90 dB(A)] για 8ωρη έκθεση.

Ο θόρυβος των μηχανημάτων υπολογίστηκε με το πρόγραμμα προσομοίωσης OpeNoise Map v2.2 (Arpa Piemonte) και τη μέθοδο CNOSSOS-EU της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/996, για μια ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου 55 μηχανημάτων και οχημάτων: εκσκαφείς, φορτωτές, φορτηγά, αναμικτήρες και αντλίες σκυροδέματος, γερανοί, ανυψωτικά και γεννήτριες εργοταξίου. Η στάθμη θορύβου κάθε μηχανήματος είναι 90-115 dB(A), και οι περισσότερες κατηγορίες είναι 100-105 dB(A) (ο εκσκαφέας με υδραυλική σφύρα φτάνει τα 115 dB(A)). Το σενάριο είναι σκόπιμα το δυσμενέστερο: όλα τα μηχανήματα λειτουργούν ταυτόχρονα, σε όλο το ημερήσιο ωράριο και χωρίς πρόσθετα μέτρα περιορισμού του θορύβου. Υπολογίστηκε μόνο η ημερήσια στάθμη (Lday), γιατί δεν θα γίνονται εργασίες από τις 23:00 έως τις 07:00 ή τις ώρες κοινής ησυχίας.

Οι υψηλότερες στάθμες εντοπίζονται γύρω από τα σημεία συγκέντρωσης των μηχανημάτων, μέσα στο όριο χωροθέτησης του έργου, όπου γίνονται οι βασικές κατασκευαστικές εργασίες. Η ισοθορυβική καμπύλη των 68 dB(A) περιορίζεται σε μικρή ακτίνα γύρω από τα μηχανήματα, δηλαδή τις άμεσες ζώνες δραστηριότητας, και αυτή των 60 dB(A) έχει μεγαλύτερη έκταση αλλά μένει κυρίως μέσα ή κοντά στα όρια του γηπέδου. Ο θόρυβος μειώνεται σταδιακά με την απόσταση και δεν επεκτείνεται με υψηλές στάθμες στην ευρύτερη περιοχή. Οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μέτριας έντασης κοντά στα μηχανήματα και μικρής έως μέτριας στα όρια του γηπέδου και στις πλησιέστερες γειτονικές χρήσεις. Η όχληση στα όρια είναι πιθανή κυρίως όταν λειτουργούν ταυτόχρονα πολλά μηχανήματα ή γίνονται εντονότερες χωματουργικές εργασίες.

Στην πράξη τα μηχανήματα δεν λειτουργούν όλα μαζί ούτε σε όλη τη βάρδια, γιατί κάθε κατηγορία χρησιμοποιείται μόνο στη φάση εργασιών όπου χρειάζεται, με διαστήματα αναμονής και μετακίνησης. Το πραγματικό επίπεδο θορύβου θα είναι αισθητά χαμηλότερο από του μοντέλου, που αποτελεί ανώτατο θεωρητικό όριο.

Μέτρα για την πρόληψη και τον περιορισμό του θορύβου:

- οι θορυβώδεις εργασίες γίνονται μόνο μέσα στο επιτρεπόμενο ημερήσιο ωράριο,
- αποφεύγεται η ταυτόχρονη λειτουργία πολλών θορυβωδών μηχανημάτων κοντά στα όρια του γηπέδου,
- ο εξοπλισμός συντηρείται καλά, με αντικραδασμικές βάσεις στον σταθερό και στον κινητό εξοπλισμό και ηχομονωτικά υλικά, και οι κινητήρες δεν λειτουργούν άσκοπα σε στάση,
- οι εργασίες προγραμματίζονται χωρικά, τηρούνται αυστηρά οι ζώνες εργασίας και δεν μετακινούνται άσκοπα μηχανήματα προς τα όρια με γειτονικές χρήσεις,

- όπου χρειάζεται, χρησιμοποιούνται προσωρινά ηχοπετάσματα,
- τα βαρέα οχήματα δεν περνούν από κατοικημένες περιοχές κατά τις ώρες κοινής ησυχίας, και η ταχύτητά τους περιορίζεται.

Η αύξηση του θορύβου είναι προσωρινή, τοπική και αναστρέψιμη με το τέλος των εργασιών. Με τα παραπάνω μέτρα η όχληση περιορίζεται σε αποδεκτά επίπεδα, και δεν αναμένεται μόνιμη υποβάθμιση της ακουστικής ποιότητας της περιοχής.

3.2.2 Φάση λειτουργίας

3.2.2.1 Πρώτες ύλες – προϊόντα

Η λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων δεν εμπεριέχει, ως προς την ουσία της δραστηριότητας, παραγωγική διαδικασία με τη συνήθη έννοια, και συνεπώς δεν προϋποθέτει εισροή πρώτων υλών προς μεταποίηση ή ενσωμάτωση σε παραγόμενο προϊόν. Η λειτουργία του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων συνίσταται στη φιλοξενία και στη διατήρηση σε λειτουργία ηλεκτρονικού εξοπλισμού πληροφορικής, και τα υλικά που απαιτούνται κατά κανόνα κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης αφορούν κυρίως αναλώσιμα και ανταλλακτικά συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κατάλληλων τεχνικών προδιαγραφών, απαραίτητα για τη διατήρηση της αδιάλειπτης και αξιόπιστης λειτουργίας των επιμέρους συστημάτων.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ενδεικτικά ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, το διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ό. και το ψυκτικό υγρό τύπου Dow Frost LC 25 του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κλειστού ψυκτικού κυκλώματος του συστήματος άμεσης υγρής ψύξης, τα οποία αναπληρώνονται περιοδικά προς κάλυψη απωλειών λόγω διαρροών ή συντήρησης και ο αφρός 3% κ.ό. του συστήματος πυρόσβεσης του χώρου των δεξαμενών αποθήκευση καυσίμου diesel, τα οποία αναπληρώνονται μετά από ενεργοποίηση ή περιοδικό έλεγχο. Ακόμα, οι συστοιχίες μπαταριών λιθίου (Li-Ion) των μονάδων UPS, οι οποίες αντικαθίστανται στο τέλος του ωφέλιμου κύκλου ζωής τους και τα λιπαντικά συντήρησης του λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (γεννήτριες, κινητήρες αντλιών, ανεμιστήρων των Air-Cooled Chillers, των adiabatic dry coolers, των FWUs, των CDUs κ.λπ.).

Ως ψυκτικό μέσο των Air-Cooled Chillers χρησιμοποιείται το R-1234ze(E), ψυκτικό της οικογένειας των υδροφθοροολεφινών (HFO) που αντικαθιστά τα παραδοσιακά ψυκτικά τύπου HFC, όπως το R-134a. Η επιλογή του συγκεκριμένου ψυκτικού παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

- Έχει μηδενικό δυναμικό καταστροφής του όζοντος (ODP = 0).

- Έχει εξαιρετικά χαμηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, με GWP:7 (σύμφωνα με την Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης της IPCC (AR5) έχει GWP < 1).
- Δεν εντάσσεται στους ποσοτικούς περιορισμούς (phase-down) του Κανονισμού F-gas για τα HFC, γεγονός που διασφαλίζει τη μακροχρόνια διαθεσιμότητα του ψυκτικού και τη συμμόρφωση του εξοπλισμού με το ισχύον και το προβλεπόμενο ρυθμιστικό πλαίσιο.
- Επιτρέπει ενεργειακή απόδοση των chillers συγκρίσιμη με αυτή του R-134a, χωρίς επιβάρυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας της εγκατάστασης.

Η επιλογή του R-1234ze(E) συνάδει συνεπώς με τον στόχο του έργου για τη μείωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος, και ενισχύει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της εγκατάστασης. Ενδεχόμενες απώλειες του ψυκτικού αναπληρώνονται κατά τη συντήρηση. Σημειώνεται ότι ανήκει στην ομάδα ασφαλείας A2L κατά ASHRAE (ήπια εύφλεκτο), και ο χειρισμός του πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και την ισχύουσα νομοθεσία.

Το πετρέλαιο ντίζελ των εφεδρικών γεννητριών αναλύεται ξεχωριστά στην Ενότητα 6.5.2.3 της παρούσας μελέτης.

3.2.2.2 Χρήση νερού

Περιγραφή Τρόπου Υδροδότησης Data Center

Η κάλυψη των υδατικών αναγκών του Κέντρου Δεδομένων θα γίνεται από το υφιστάμενο Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού που βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Η τροφοδοσία του υφιστάμενου Συγκροτήματος γίνεται από τον ταμιευτήρα (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω του κοινού συστήματος υδροδότησης όλων των ΑΗΣ (ΑΗΣ Καρδιάς, Αγ. Δημητρίου, Αμύνταιου – Φιλώτα και του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V) του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ), της ΔΕΗ Α.Ε., με νερό βιομηχανικής χρήσης, και έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά με την Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/2196/165/10.01.2019 (ΑΔΑ: 65ΚΡ4653Π8-Η69) Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων. Το ως άνω κοινό σύστημα υδροδότησης των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ της ΔΕΗ, περιλαμβάνει το δίκτυο των αγωγών μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου έως τη δεξαμενή ακατέργαστου νερού του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου καθώς και τις υποστηρικτικές του εγκαταστάσεις (αντλιοστάσια και τις δυο ενδιάμεσες δεξαμενές του Δρεπάνου, χωρητικότητας 110.000 m^3 και 30.000 m^3 αντίστοιχα).

Επομένως, κύρια πηγή νερού για τη κάλυψη των αναγκών νερού του Data Center και ειδικότερα:

- ✓ για τις ανάγκες ψύξης – θερμορύθμισης και λοιπές χρήσεις ύδατος όπως πχ. πυρασφάλεια

- ✓ για τις ανάγκες άρδευσης πρασίνου και για βοηθητικές χρήσεις (εκπλύσεις δρόμων, πεζοδρομίων)

αποτελεί ο ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου.

Οι ανάγκες του Data Center σε πόσιμο νερό και σε νερό υγιεινής και καθαριότητας (τουαλέτες, ντουζιέρες) θα καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης, μέσω κατάλληλης διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, το οποίο εξυπηρετούσε τις αντίστοιχες ανάγκες του σταθμού.

Νερό ψύξης

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία υπολογισμού της εκτιμώμενης κατανάλωσης νερού ψύξης του υπό εξέταση έργου, η οποία περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα 6.5.2.2 της παρούσας Μελέτης, για τις σημερινές και τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες (για το ακραίο σενάριο κλιματικής αλλαγής RCP8.5 του 2060), η συνολική εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση νερού ανέρχεται σε:

- ✓ 203.260m³ υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες (Σενάριο Α, δείκτης WUE = 0,0967 lt/kWh),
- ✓ 300.120m³ υπό το ακραίο κλιματικό σενάριο εξέλιξης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου «RCP8.5» της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) για τον ορίζοντα του έτους 2060 (Σενάριο Β, δείκτης WUE = 0,1427 lt/kWh).

Νερό αστικής χρήσης (πόση, υγιεινή και καθαριότητα)

Εντός του Data Center, η διανομή του νερού στους τελικούς καταναλωτές (χώρους υγιεινής, ντουζιέρες προσωπικού, κουζινέτα, λοιπές χρήσεις) πραγματοποιείται μέσω δύο (2) δεξαμενών ωφέλιμης χωρητικότητας 300m³ έκαστη, οι οποίες τροφοδοτούνται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης και εξασφαλίζουν ρυθμιστικό απόθεμα για την κάλυψη των διακυμάνσεων ζήτησης εντός της ημέρας. Από τις δεξαμενές αυτές, η παροχή προς τα σημεία κατανάλωσης ενισχύεται μέσω συγκροτήματος ενισχυτικών αντλιών πίεσης, εξοπλισμένου με εφεδρικές αντλίες, ώστε να διασφαλίζεται η απαιτούμενη πίεση λειτουργίας σε όλα τα σημεία χρήσης εντός των κτιρίων του συγκροτήματος, ανεξαρτήτως της θέσης ή του ύψους τους.

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε περίπου 5.250m³, με μέση ημερήσια κατανάλωση 14,40m³/ημέρα, μέγιστη ημερήσια (καθημερινή) 15,80m³/ημέρα και μέγιστη ημερήσια (Σαββατοκύριακα) 10,80m³/ημέρα. Τα λύματα αυτά διοχετεύονται στο υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ του πρώην ΑΗΣ, συνολικής δυναμικότητας 100 m³/ημέρα (δύο ανεξάρτητοι κλάδοι των 50m³/ημέρα). Η μέγιστη ημερήσια παροχή του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 18% της δυναμικότητας αυτής, και συνεπώς το ΒΙΟΚΑ δύναται να τα παραλάβει.

Νερό άρδευσης

Για τη συντήρηση της φύτευσης του έργου προβλέπεται άρδευση, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη (Παράρτημα V). Η φύτευση περιλαμβάνει τα υφιστάμενα 400 κυπαρίσσια Leylandii του περιμετρικού φυτοφράχτη, 50 νέα κυπαρίσσια Leylandii όπου υπάρχουν κενές θέσεις και 20 νέα φυλλοβόλα δένδρα στην είσοδο και στους χώρους στάθμευσης, δηλαδή συνολικά 470 δένδρα. Η άρδευση προτείνεται να γίνεται περιοδικά με βυτιοφόρο όχημα, με ελεγχόμενη παροχή νερού στις φυτευτικές θέσεις και αξιοποίηση λεκανών άρδευσης που συγκρατούν το νερό στην περιοχή του ριζικού συστήματος, χωρίς εγκατάσταση μόνιμου αυτοματοποιημένου αρδευτικού δικτύου.

Για την εκτίμηση της κατανάλωσης λαμβάνεται ποσότητα 15 λίτρων νερού ανά δένδρο και ανά άρδευση. Για την πρώτη τριετία από την εγκατάσταση των νέων φυτών προβλέπονται 3 αρδεύσεις ετησίως για τα υφιστάμενα κυπαρίσσια και 10 αρδεύσεις ετησίως για τα νέα δένδρα. Από το τέταρτο έτος και εφεξής προβλέπονται 3 αρδεύσεις ετησίως για το σύνολο των δένδρων, υπό την προϋπόθεση ικανοποιητικής ανάπτυξης των νέων φυτών.

Η ετήσια κατανάλωση νερού άρδευσης κατά την πρώτη τριετία ανέρχεται συνεπώς σε 28,50m³ (28.500 λίτρα). Από το τέταρτο έτος και εφεξής η ετήσια κατανάλωση είναι 470 δένδρα × 3 αρδεύσεις × 15 λίτρα = 21.150 λίτρα, ήτοι 21,15m³/έτος. Για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών υπάρχει πρόβλεψη δεξαμενής αρδευτικού νερού 300m^3, από την οποία θα τροφοδοτείται το βυτιοφόρο για το πότισμα των δέντρων.

Τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) νερού, παρουσιάζονται αναλυτικά στην Ενότητα 6.5.2.2 της παρούσας Μελέτης.

Πίνακας 3.4 Συνοπτικός πίνακας υδατικών αναγκών του έργου ανά χρήση και πηγή προέλευσης.

Χρήση	Εκτιμώμενη ποσότητα	Προέλευση
Ψύξη (αδιαβατική λειτουργία των dry coolers)	203.260m³/έτος	Αποσκληρυμένο νερό από Ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του κοινού συστήματος υδροδότησης των ΑΗΣ και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας (Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου

Χρήση	Εκτιμώμενη ποσότητα	Προέλευση
Πυρασφάλεια και λοιπές χρήσεις	Δεν ποσοτικοποιείται	Ακατέργαστο νερό από ταμιευτήρα Πολυφύτου
Άρδευση πρασίνου	28,50m³/έτος (πρώτη τριετία) 21,15m³/έτος (από το 4ο έτος)	
Βοηθητικές χρήσεις (εκπλύσεις δρόμων και πεζοδρομίων)	Δεν ποσοτικοποιείται	
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από τη λίμνη Πολυφύτου	203.288,50m³/έτος	
Πόσιμο νερό, υγιεινή και καθαριότητα προσωπικού (~400 άτομα)	5.250,0m³/έτος	Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από το Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης	5.250,0m³/έτος	
Συνολικές ανάγκες σε νερό	**208.538,50m³/έτος**	

3.2.2.3 Χρήση ενέργειας

Οι κύριες πηγές κατανάλωσης ενέργειας εντός του Κέντρου Δεδομένων είναι η λειτουργία του εξοπλισμού πληροφορικής (servers) των Data Halls, ο οποίος αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο μέρος της συνολικής κατανάλωσης, τα συστήματα ψύξης (αερόψυκτοι chillers, μονάδες Fan Walls, adiabatic dry coolers, μονάδες διανομής ψυκτικού μέσου CDUs και αντίστοιχες αντλίες κυκλοφορίας), οι μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), λόγω των εγγενών απωλειών φόρτισης/εκφόρτισης των συστημάτων μπαταριών και, σε πολύ μικρότερο βαθμό, ο φωτισμός, ο αερισμός των χώρων, και τα συστήματα φυσικής ασφάλειας και ελέγχου (CCTV, σύστημα ελέγχου πρόσβασης, Κέντρο Διοίκησης και Ελέγχου Ασφαλείας).

Για την κάλυψη και διασφάλιση των λειτουργικών του αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, το Κέντρο δεδομένων βασίζεται σε δύο πηγές ενέργειας, με σαφώς διακριτό ρόλο η κάθε μία.

Κύρια πηγή ενέργειας

Κύρια πηγή ενέργειας αποτελεί η ηλεκτρική ενέργεια δικτύου η οποία καλύπτει το σύνολο της τακτικής λειτουργίας της εγκατάστασης και τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς. Η ηλεκτροδότηση του Data Center βασίζεται στη διασύνδεσή του με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ), και συγκεκριμένα με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV που διαχειρίζεται ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ). Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, ο οποίος βρίσκεται νότια του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ.

Για τις ανάγκες του έργου, η ισχύς που απαιτείται (περίπου 300MW) θα αντλείται από τον ανωτέρω υποσταθμό μέσω δύο (2) νέων υπόγειων γραμμών μεταφοράς 400kV, οι οποίες τροφοδοτούν δύο (2) νέους μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV), οι οποίοι θα εγκατασταθούν εντός του γηπέδου του έργου. Κάθε μετασχηματιστής θα διαθέτει ένα πρωτεύον τύλιγμα 400kV και δύο ανεξάρτητα δευτερεύοντα τυλίγματα 33kV (170MVA έκαστο), σχεδιασμένος ώστε να λειτουργεί σε πλήρες εφεδρικό σχήμα.

Τα δευτερεύοντα τυλίγματα 33kV κάθε μετασχηματιστή συνδέονται σε πίνακες Μέσης Τάσης αέρος (Air Insulated Switchgear), οι οποίοι αποτελούν το κύριο σημείο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας του έργου. Από το σημείο αυτό και έπειτα, η διανομή προς τους επιμέρους καταναλωτές πραγματοποιείται μέσω των δακτυλίων Μέσης Τάσης 33kV, των μονάδων RMU, και του συνόλου της εσωτερικής ηλεκτρολογικής υποδομής του έργου, όπως φόρτο IT, συστήματα ψύξης, φωτισμό και λοιπά βοηθητικά συστήματα, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Δευτερεύουσα πηγή ενέργειας

Δευτερεύουσα/εφεδρική πηγή ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών του Data Center αποτελεί το πετρέλαιο ντίζελ κίνησης χαμηλού θείου. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την τροφοδοσία των εφεδρικών γεννητριών του Data Center, οι οποίες παραμένουν σε καθεστώς αναμονής (standby) και ενεργοποιούνται μόνο σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο ή για σκοπούς περιοδικής δοκιμής λειτουργικής ετοιμότητας. Δεν αποτελεί, συνεπώς, πηγή ενέργειας τακτικής/συνεχούς κατανάλωσης, αλλά εφεδρικό απόθεμα ενέργειας για κάλυψη έκτακτων αναγκών.

Ποσότητες — Ηλεκτρική Ενέργεια

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Data Center (240 MW IT) προκύπτει από τον δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) επί την αντίστοιχη κατανάλωση του εξοπλισμού IT, για κάθε σενάριο λειτουργίας του:

Στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center στο 100% του φορτίου IT, το Data Center αναμένεται να καταναλώνει συνολικά περίπου 2.327.580MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος (2.102.400MWh, ήτοι το 90,3%) αντιστοιχεί στην άμεση κατανάλωση του εξοπλισμού πληροφορικής (IT), και το υπόλοιπο (225.180MWh, ήτοι το 9,7%) σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία.

Πίνακας 3.5: Εκτιμώμενες ετήσιες ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας ανά σενάριο λειτουργίας του Data Center (φορτίο IT).

Σενάριο λειτουργίας Data Center (φορτίο IT)	Ετήσια κατανάλωση IT (MWh)	PUE	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (MWh/έτος)
100%	2.102.400	1,1071	2.327.580
90%	1.892.160	1,1036	2.088.157
75%	1.576.800	1,1010	1.736.089
50%	1.051.200	1,1060	1.162.649
25%	525.600	1,1448	601.681

Επομένως, ο **δείκτης Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) του Data Center ανέρχεται σε 1,1071, σε ετησιοποιημένη βάση πλήρους (100%) φορτίου IT**. Η τιμή PUE = 1,1071 του Data Center σημαίνει ότι για κάθε 1kWh που καταναλώνει ο εξοπλισμός IT απαιτούνται μόλις 0,107kWh για τα συστήματα υποστήριξης, ήτοι επιβάρυνση της τάξης του 10,7%, ενώ η τιμή αυτή αναμένεται να παραμείνει σχεδόν αμετάβλητη και στο μέλλον με βάση το σενάριο κλιματικής αλλαγής του έτους 2060 (Ενότητα 6.5.2.2), το PUE εκτιμάται σε 1,1130, δηλαδή αύξηση μόλις 0,5%.

Η χαμηλή αυτή τιμή προκύπτει από τις επιλογές σχεδιασμού του έργου. Ειδικότερα από την αξιοποίηση της υγρής ψύξης (liquid cooling) για το 60-90% του θερμικού φορτίου με υψηλή θερμοκρασία νερού (προσαγωγή 31°C, επιστροφή 42,5°C), η οποία επιτρέπει την απόρριψη της θερμότητας σε adiabatic dry coolers χωρίς συμπιεστές στο μεγαλύτερο μέρος του έτους, τη χρήση ψυκτών με συμπιεστές μεταβλητών στροφών και ανεμιστήρες EC, τη χρήση μεταβλητών στροφών (VFD) στον μηχανολογικό εξοπλισμό, τα συστήματα UPS υψηλής απόδοσης (έως 96%) και τη βέλτιστη διαστασιολόγηση του ψυκτικού εξοπλισμού χωρίς μεγάλα περιθώρια ασφαλείας. Οι επιλογές αυτές αποτελούν συνειδητή επιλογή του φορέα του έργου, ο οποίος προκρίνει την επίτευξη υψηλότερης ενεργειακής αποδοτικότητας και μικρότερης περιβαλλοντικής επίπτωσης, παρά το αυξημένο κόστος επένδυσης που συνεπάγονται οι τεχνολογίες αυτές.

Ποσότητες — Πετρέλαιο Ντίζελ (Εφεδρική Χρήση)

Το Data Center θα περιλαμβάνει τέσσερις (4) υπέργειες δεξαμενές πετρελαίου diesel κίνησης χαμηλού θείου, ωφέλιμης χωρητικότητας 700m³ η καθεμία (συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 2.800m³), εκ των οποίων η μία λειτουργεί ως εφεδρική, εξασφαλίζοντας, συνδυαστικά με τις ενσωματωμένες δεξαμενές (belly tanks) των εφεδρικών γεννητριών (H/Z), αυτονομία λειτουργίας έως και 24 ωρών σε συνθήκες πλήρους φορτίου εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής.

Δεδομένου ότι πρόκειται για εξοπλισμό εφεδρικής/έκτακτης λειτουργίας, δεν υφίσταται τακτική ετήσια κατανάλωση καυσίμου συγκρίσιμη με την ηλεκτρική ενέργεια δικτύου. Η πραγματική ετήσια κατανάλωση θα εξαρτηθεί από τη συχνότητα και διάρκεια των διακοπών τροφοδοσίας δικτύου και των περιοδικών δοκιμών λειτουργίας των γεννητριών.

Τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) ενέργειας, παρουσιάζονται αναλυτικά στην Ενότητα 6.5.2.3 της παρούσας Μελέτης.

3.2.2.4 Εκροές υγρών αποβλήτων

Κατά τη φάση λειτουργίας του Κέντρου Δεδομένων, τα υγρά απόβλητα που παράγονται διακρίνονται σε δύο (2) βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση και τη φύση τους, στα αστικά λύματα από το προσωπικό και στα υδατικής φύσεως απόβλητα. Οι δύο αυτές ροές υγρών αποβλήτων οδηγούνται για επεξεργασία σε υφιστάμενες υποδομές του πρώην ΑΗΣ.

Αστικά λύματα

Προέρχονται από τους χώρους υγιεινής του προσωπικού και η ετήσια παροχή τους εκτιμάται σε περίπου 5.250 m^3. Οδηγούνται μέσω κατάλληλου δικτύου στο υφιστάμενο Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ) του πρώην ΑΗΣ, το οποίο διαθέτει επαρκή δυναμικότητα και εφεδρεία.

Υδατικής φύσεως απόβλητα

❖ <u>Απορριπτόμενο ρεύμα (Blowdown) Αδιαβατικής (Adiabatic) Ψύξης</u>

Προκύπτει από την περιοδική απόρριψη του κυκλοφορούντος ψυκτικού νερού κατά την αδιαβατική λειτουργία των αδιαβατικών ξηρών ψυκτών (Adiabatic Dry Coolers), για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων (scaling) και διάβρωσης στον ψυκτικό εξοπλισμό. Με βάση σενάριο τεσσάρων (4) κύκλων συμπύκνωσης, το απορριπτόμενο ρεύμα (blowdown) της αδιαβατικής ψύξης υπολογίζεται σε 50.800 m^3/έτος και διοχετεύεται στο υφιστάμενο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ) του πρώην ΑΗΣ, η χωρητικότητα του οποίου υπερκαλύπτει τις ανάγκες του Data Center.

❖ <u>Υδατική φάση ελαιοδιαχωριστή στις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών diesel</u>

Προέρχεται από τα όμβρια ύδατα που συγκεντρώνονται στις λεκάνες ασφαλείας των τεσσάρων (4) δεξαμενών diesel. Τα συλλεγόμενα στις λεκάνες ασφαλείας όμβρια ύδατα οδηγούνται σε βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή και η προκύπτουσα υδατική φάση (έως 4.500 m^3/έτος) καταλήγει επίσης στο ΣΚΥΒΑ.

Η διαχωρισμένη ελαιώδης φάση και οι ελαιώδεις ιλύες του ελαιοδιαχωριστή αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα, αποθηκεύονται προσωρινά και παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κατεργασμένων αστικών λυμάτων στην έξοδο του ΒΙΟΚΑ και των υγρών αποβλήτων στην έξοδο του ΣΚΥΒΑ, τηρούν τις οριακές τιμές και τις υποχρεώσεις παρακολούθησης που ορίζονται από την ισχύουσα ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ.

Πίνακας 3.6: Ποσότητες και οι αντίστοιχοι κωδικοί ΕΚΑ των υγρών αποβλήτων από τη λειτουργία του Data Center.

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Ποσότητες/έτος	Στάδιο παραγωγής	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
-	-	5.247m^3	Αστικά λύματα	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ)	-
-	-	50.800,0m^3	Απορριπτόμενο Ρεύμα (Blowdown) Adiabatic Ψύξης	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)	-
-	-	4.500,0m^3	Υδατική φάση από ελαιοδιαχωριστή λεκανών ασφαλείας δεξαμενών diesel	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)	-

3.2.2.5 Εκροές στερεών αποβλήτων

Οι κύριες κατηγορίες και οι εκτιμώμενες προκύπτουσες ποσότητες στερεών αποβλήτων κατά το στάδιο λειτουργίας του Data Center περιλαμβάνουν:

Απορρίμματα αστικού τύπου (ΑΣΑ)

Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των εργαζομένων (~400 άτομα συνολικά, με παρουσία 316 ατόμων τις καθημερινές και 216 ατόμων τα Σαββατοκύριακα, σύμφωνα με το σενάριο στελέχωσης που περιγράφεται στης Ενότητα 6.5.2.2), η εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή θα ανέρχεται σε ~31,5 τόνους.

Για τα Αστικού τύπου Απορρίμματα (ΑΣΑ) προβλέπονται τα ακόλουθα:

- θα γίνεται ανακύκλωση βασικών υλικών (χαρτί, αλουμίνιου, κ.λπ.), με διαχωρισμό στην πηγή και διάθεσή τους σε μπλε κάδους
- θα γίνεται ανακύκλωση μπαταριών, ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ειδικών ρευμάτων αποβλήτων (π.χ. ορυκτέλαια από τη συντήρηση εξοπλισμού, κ.λπ., με διαχωρισμό στην πηγή και διάθεσή τους σε αντίστοιχα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων.

Ιλύες ελαιοδιαχωριστή λεκανών ασφαλείας δεξαμενών diesel και πετρελαιοειδή κατάλοιπα από τον περιοδικό καθαρισμό των δεξαμενών diesel

Οι ιλύες του ελαιοδιαχωριστή (ΕΚΑ 13 05 02*) προέρχονται από τα στερεά (φερτές ύλες, σκουριά, σκόνη) που παρασύρονται από τα όμβρια της περιοχής των τεσσάρων δεξαμενών diesel και κατακάθονται στην παγίδα ιλύος του διαχωριστή. Η παραγωγή τους είναι αργή και συνδέεται με τις βροχοπτώσεις. Η ανώτατη ετήσια ποσότητα εκτιμάται σε περίπου 1 tn, με συντηρητικές παραδοχές.

Τα πετρελαιοειδή κατάλοιπα (παχύρρευστο ή ημίρευστο μείγμα – ιλύς που περιλαμβάνει κατάλοιπα diesel, μικρές ποσότητες νερού και στερεά ιζήματα όπως προϊόντα οξείδωσης του καυσίμου, ίχνη σκουριάς από τα τοιχώματα των δεξαμενών και των σωληνώσεων, σκόνη) στον πυθμένα έκαστης εκ των δεξαμενών αποθήκευσης diesel χαμηλού θείου, θα συλλέγονται κατά τον περιοδικό καθαρισμό και τη συντήρησή τους, μία φορά ανά 5-10 έτη, σε εκτιμώμενες ποσότητες 8-16 m^3 (ΕΚΑ 13 05 03*).

Τα παραπάνω αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα, που θα συλλέγονται σε κατάλληλους περιέκτες, θα αποθηκεύονται προσωρινά σε προστατευμένο χώρο σύμφωνα με την ΚΥΑ 24944/2006 και θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς για περαιτέρω διαχείριση, σύμφωνα με τον Ν. 4819/2021 και τις ΚΥΑ 13588/2006 και 24944/2006.

Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ)

Για την καλή λειτουργία του κύριου και του βοηθητικού εξοπλισμού του Data Center (κινητήρες αντλιών, μηχανές εσωτερικής καύσης των γεννητριών Η/Ζ κ.λπ.) απαιτείται λίπανση με έλαια και ορυκτέλαια, τα οποία αντικαθίστανται περιοδικά, σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του κατασκευαστή κάθε εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι οι προς χρήση Air Cooled Chillers του συστήματος ψύξης με αέρα διαθέτουν συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι (Oil-Free Magnetic Bearing Chillers[4]), με αποτέλεσμα να καταργείται πλήρως η ανάγκη για λιπαντικό έλαιο στον συμπιεστή κατά τη λειτουργία του.

[4] Oil-Free Magnetic Bearing Chillers (ψύκτες με συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι): Πρόκειται για ψύκτες κπου αποτελούν την πιο σύγχρονη, κορυφαία και διαδεδομένη τεχνολογία αιχμής για μεγάλα Data Centers παγκοσμίως. Εξαιτίας της μαγνητικής αιώρησης, ο άξονας του συμπιεστή κατά τη λειτουργία του «επιπλέει» στον αέρα, καθώς συγκρατείται από ένα ενεργό, ελεγχόμενο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα να μη υπάρχει φυσική επαφή αφού δεν ακουμπάει πουθενά μηχανικά, επομένως δεν υπάρχει τριβή. Το γεγονός αυτό καταργεί την ανάγκη για λιπαντικό έλαιο.

Από τη περιοδική αντικατάσταση των ελαίων λίπανσης (ΕΚΑ 13 02 05*, 13 02 06*) των κινητήρων των γεννητριών (Η/Ζ), θα προκύπτουν Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια (ΑΛΕ) που εκτιμάται ότι θα ανέρχονται σε περίπου 52,4m^3, σε συχνότητα σύμφωνη με τις απαιτήσεις συντήρησης των γεννητριών, οι οποίες καθορίζονται από τον κατασκευαστή τους (εκτίμηση ανά 24 μήνες).

Τα ως άνω χρησιμοποιημένα έλαια (ΑΛΕ) από τη συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού θα συλλέγονται σε κατάλληλους περιέκτες, θα αποθηκεύονται προσωρινά σε προστατευμένο χώρο σύμφωνα με την ΚΥΑ 24944/2006, και θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς για αναγέννηση (R9), σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων, τον Ν. 4819/2021 και τις ΚΥΑ 13588/2006 και 24944/2006.

Πίνακας 3.5 Εκτιμώμενες ποσότητες και κωδικοί ΕΚΑ επικίνδυνων αποβλήτων ΑΛΕ από τη περιοδική συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού του Data Center, από τον ελαιοδιαχωριστή στον χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης diesel και από τον περιοδικό καθαρισμό/συντήρηση των τελευταίων.

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Ποσότητες / έτος	Στάδιο παραγωγής	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
13 02 05*	μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά	52,4 m^3 ανά 24 μήνες	Περιοδική συντήρηση γεννητριών και λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού (αλλαγή λιπαντικών)	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 02 06*	συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης		Περιοδική συντήρηση γεννητριών και λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού (αλλαγή λιπαντικών)	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 05 06*	Ελαιώδης φάση (έλαιο) από τον ελαιοδιαχωριστή	68kg	Διαχείριση ομβρίων περιοχής δεξαμενών diesel (ελαιοδιαχωριστής), περιοδική συντήρηση ελαιοδιαχωριστή.	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13

13 05 02*	Λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού	1 tn/έτος	Ελαιώδης Ιλύς από τον περιοδικό καθαρισμό του ελαιοδιαχωριστή στο χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 05 03*	Λάσπες υποδοχέα	8-16m^3 ανά 5-10 έτη	Περιοδικός καθαρισμός/συντήρηση δεξαμενών αποθήκευσης diesel	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13

Απόβλητα από τη λειτουργία και συντήρηση των υποδομών έργου

Απόβλητα συσκευασιών

Κατά τη λειτουργία του Data Center θα παράγονται μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας, τα οποία θα τυγχάνουν κατάλληλης προσωρινής αποθήκευσης εντός του χώρου, και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Η τελική διαχείρισή τους θα πραγματοποιείται μέσω παράδοσης σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής/διαχείρισης αποβλήτων.

Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Ο εξοπλισμός ΙΤ που θα αντικαθίσταται στο πλαίσιο λειτουργίας του Data Center θα συλλέγεται και θα φυλάσσεται προσωρινά εντός κατάλληλα διαμορφωμένου χώρου, πριν την παράδοσή του σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Τα ΑΗΗΕ που θα προκύπτουν περιλαμβάνουν μη επικίνδυνο hardware (servers, switches κ.λπ. - ΕΚΑ 16 02 14) με εκτιμώμενη παραγωγή ~2 τόνους/έτος, καθώς και racks ή μονάδες UPS που περιέχουν ενσωματωμένες μπαταρίες και αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα (ΕΚΑ 16 02 13*).

Απόβλητα μπαταριών

Η συντήρηση των συστημάτων UPS της εγκατάστασης θα οδηγεί περιοδικά στην παραγωγή αποβλήτων μπαταριών, σε εκτιμώμενες ποσότητες της τάξης των 150 τεμαχίων ανά δεκαετία, με βάση αντίστοιχη εμπειρία λειτουργίας Κέντρων Δεδομένων. Τα απόβλητα αυτά θα αποθηκεύονται προσωρινά σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο, προτού παραδοθούν σε εγκεκριμένο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ). Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Απόφαση 2025/934/ΕΕ (σε εφαρμογή από 09.11.2026), εισάγεται ο νέος κωδικός ΕΚΑ 16 06 07* ειδικά για τις μπαταρίες με βάση το λίθιο.

Λοιπά επικίνδυνα απόβλητα

Από τη συντήρηση των 144 εφεδρικών γεννητριών εκτιμάται παραγωγή περίπου 1.100 φίλτρων λαδιού και καυσίμου (περίπου 2,8tn) ανά αλλαγή, δηλαδή ανά 12 έως 24 μήνες, σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του κατασκευαστή.

Οι κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ που αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) είναι κυρίως τα ακόλουθα.

Πίνακας 3.6 Κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ στη φάση λειτουργίας.

Κωδικός ΕΚΑ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**	**Εργασία διαχείρισης (R/D)**
13	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)**	
13 05 01*	στερεά υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στερεά υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού	R12/R13
13 05 02*	λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού	R12/R13
15	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ**	
15 01 10*	συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές	R12/R13
15 02 02*	απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες	R12/R13
16	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ**	
16 01 07*	φίλτρα λαδιού	R12/R13
16 02	απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό	R12/R13
16 02 13*	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία(*) άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12	R12/R13
16 02 14	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία, εκτός εκείνου που αναφέρεται στο 16 02 09 έως 16 02 13	R12/R13
16 02 16	συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 15	R12/R13
16 06	μπαταρίες και συσσωρευτές	R12/R13
16 06 01*	μπαταρίες μολύβδου	R12/R13
16 06 07*	απόβλητα μπαταριών με βάση το λίθιο	R12/R13
16 07 08*	απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο	R12/R13

20	**ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ**	
20 01	χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)	R12/R13
20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια	R12/R13
20 01 02	γυαλιά	R12/R13
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης	R12/R13
20 01 33*	μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες	R12/R13
20 01 34	μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33	R12/R13
20 01 35*	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία	R12/R13
20 01 36	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35	R12/R13
20 01 39	πλαστικά	R12/R13
20 01 40	μέταλλα	R12/R13
20 01 99	άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως	R12/R13
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)	R12/R13
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα	R12/R13
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα	R12/R13
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα	R12/R13
19 08 01	εσχαρίσματα	R12/R13
19 08 05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων	R12/R13
20 03 07	ογκώδη απόβλητα	R12/R13
20 03 99	δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως	R12/R13

3.2.2.6 Εκπομπές αερίων ρύπων κατά το στάδιο λειτουργίας της δραστηριότητας

Από την κύρια και αδιάλειπτη λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων, δηλαδή από την τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος, τη ψύξη και λειτουργία του εξοπλισμού πληροφορικής μέσω του δικτύου, την αερόψυξη και την άμεση υγρή ψύξη δεν πραγματοποιείται καμία διεργασία καύσης, και συνεπώς δεν παράγονται αέριοι ρύποι.

Η αποκλειστική πηγή εκπομπής αέριων ρύπων της εγκατάστασης εντοπίζεται στη λειτουργία των εφεδρικών ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z) ντίζελ, οι οποίες παραμένουν σε καθεστώς πλήρους αδράνειας υπό κανονικές συνθήκες τροφοδοσίας από το δίκτυο. Η λειτουργία των H/Z, και συνεπώς η παραγωγή ρύπων, ενεργοποιείται σε δύο διακριτές, μη αλληλεπικαλυπτόμενες περιστάσεις:

- Πραγματική διακοπή τροφοδοσίας δικτύου, οπότε οι γεννήτριες αναλαμβάνουν προσωρινά την κάλυψη του φορτίου της εγκατάστασης, για όσο διαρκεί η διακοπή.
- Περιοδική δοκιμαστική λειτουργία, απαραίτητη για τη διασφάλιση της λειτουργικής ετοιμότητας του εξοπλισμού, ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου.

Διακοπή τροφοδοσίας δικτύου.

Σύμφωνα με την εμπειρία λειτουργίας αντίστοιχων εγκαταστάσεων στην περιοχή, οι διακοπές δικτύου είναι σπάνιες, με τυπική διάρκεια της τάξης των 4-6 λεπτών ανά περιστατικό. Για τους σκοπούς της παρούσας εκτίμησης υιοθετείται εντούτοις σκόπιμα δυσμενές, συντηρητικό σενάριο διακοπής 1,5 ώρας μηνιαίως, ήτοι 18 ώρες ετησίως ανά γεννήτρια, εφαρμοζόμενο σε σύνολο 120 γεννητριών, ώστε τα αποτελέσματα να αντιστοιχούν στο ανώτατο, δυσμενές όριο και όχι στην αναμενόμενη, ουσιωδώς μικρότερη πραγματική λειτουργία τους. Με ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου 602lt/h ανά γεννήτρια, προκύπτει συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου:

$$120 \times 18h \times 602lt/h = 1.300.320lt/y = 1.300,32m^3/y$$

Επί συνολικής μάζας καυσίμου 1.082.516,40kg (πυκνότητα diesel 0,8325kg/lt), οι εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ρύπων διαμορφώνονται στον πίνακα που δίνεται ακολούθως.

Πίνακας 3.7 Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών υπό το δυσμενές σενάριο διακοπής δικτύου, για συνολική κατανάλωση καυσίμου 1.082.516,40kg /έτος.

Ρύπος	Συντελεστής (kg/kg καυσίμου)	Εκτιμώμενη Ετήσια Εκπομπή
NOx	0,017	18,40tn
HC	0,025	27,06tn
SO2	0,00002	0,02kg
TSP	0,014	15,16tn

Περιοδική δοκιμαστική λειτουργία

Σύμφωνα με καθιερωμένη διεθνή πρακτική συντήρησης εφεδρικών συστημάτων ισχύος (πρότυπο NFPA 110), προβλέπεται μηνιαία δοκιμαστική λειτουργία κάθε γεννήτριας υπό φορτίο, διάρκειας 20 λεπτών, ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου. Η δοκιμαστική αυτή λειτουργία αφορά το σύνολο του εγκατεστημένου αριθμού γεννητριών του υπό μελέτη Data Center, ήτοι 132 μονάδες (120

κύριες και 12 εφεδρικές), δεδομένου ότι οι περιοδικές δοκιμές πραγματοποιούνται εξίσου σε όλες τις γεννήτριες, ανεξαρτήτως του ρόλου τους (κύριος ή εφεδρικός).

Με βάση τα ανωτέρω, η συνολική ετήσια διάρκεια λειτουργίας διαμορφώνεται σε 4 ώρες ανά γεννήτρια (20 λεπτά × 12 μήνες), και, με ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου 602lt/h ανά μονάδα, η συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου του σεναρίου ανέρχεται σε 317.856lt, ήτοι 264,62kg. Εφαρμόζοντας τους ίδιους συντελεστές εκπομπής που χρησιμοποιήθηκαν στις αντίστοιχες εκτιμήσεις της παρούσας μελέτης, με τον συντελεστή SO_2 διορθωμένο για τη σημερινή χαμηλή περιεκτικότητα θείου του πετρελαίου κίνησης (10ppm, Οδηγία 2009/30/ΕΚ), οι εκτιμώμενες εκπομπές συμβατικών ρύπων διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 3.8 Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από την περιοδική δοκιμαστική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών (Σενάριο Α), για συνολική κατανάλωση καυσίμου 264,62kg/έτος.

Ρύπος	Συντελεστής (kg/kg καυσίμου)	Εκτιμώμενη Ετήσια Εκπομπή
NOx	0,017	4,50kg
HC	0,025	6,62kg
SO2	0,00002	0,01kg
TSP	0,014	3,70kg

3.2.2.7 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι κύριες πηγές θορύβου του υπό εξέταση έργου σχετίζονται με τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ψύξης και ηλεκτροδότησης, ο οποίος λειτουργεί σε συνεχή, 24ωρη βάση. Ειδικότερα, οι επιμέρους πηγές περιλαμβάνουν τους αερόψυκτους (Air-Cooled) Chillers και τις μονάδες Adiabatic Dry Coolers που βρίσκονται εγκατεστημένοι στη στέγη κάθε κτιρίου. Η κύρια πηγή θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων αυτών προέρχεται από τη λειτουργία των ανεμιστήρων απόρριψης θερμότητας των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers καθώς και από τους συμπιεστές των τελευταίων.

Άλλες πηγές θορύβου αποτελούν οι μονάδες κλιματισμού τύπου Fan Wall Units εντός των Data Halls, εξαιτίας της λειτουργίας των ανεμιστήρων τους, καθώς και οι μονάδες διανομής ψυκτικού μέσου (CDUs) στα μηχανοστάσια εκατέρωθεν κάθε Data Hall, εξαιτίας της λειτουργίας των αντλιών τους. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τόσο ότι τα FWUs όσο και τα CDUs είναι εγκατεστημένα εντός των κτιρίων του Data Center, όσο και τα μέτρα μείωσης θορύβου που έχουν ληφθεί στο στάδιο του σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου και περιγράφονται αμέσως παρακάτω, ο θόρυβος που προκύπτει από τη λειτουργία τους δεν εκτιμάται σημαντικός.

Τέλος, μια επιπλέον πηγή θορύβου στο υπό εξέταση έργο αποτελούν και οι μετασχηματιστές Μέσης/Χαμηλής Τάσης των modules ισχύος. Επιπλέον, πρόσθετη, περιοδική πηγή θορύβου αποτελεί η λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών ντίζελ, κατά τη διάρκεια δοκιμαστικής λειτουργίας ή σε περίπτωση πραγματικής διακοπής τροφοδοσίας δικτύου. Ωστόσο, οι εκπομπές θορύβου από τα Η/Ζ στη περίπτωση της μηνιαίας δοκιμαστικής λειτουργίας τους για λόγους ετοιμότητας εξοπλισμού αξιολογούνται ως εξαιρετικά μικρές, με δεδομένο τόσο τον εξαιρετικά μικρό χρόνο λειτουργίας τους, (της τάξης των 20 λεπτών μηνιαίως) όσο και του γεγονότος ότι δεν θα λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα η δοκιμαστική λειτουργία τους.

Στο ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/1981) «*Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει*», καθορίζονται ανώτερα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις. Σύμφωνα με το ως άνω Π.Δ., για περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό, όπως η συγκεκριμένη περιοχή χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου ανέρχεται σε 65 dB (A).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της **Μελέτης Θορύβου (βλ. Παράρτημα IV)** και για τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια λειτουργίας του υπό εξέταση έργου:

- Emergency scenario, δηλαδή με ταυτόχρονη λειτουργία των 120 κύριων Η/Ζ και του συνόλου του εξοπλισμού ψύξης της στέγης (80 αερόψυκτοι ψύκτες και 160 αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες) και
- Normal scenario, χωρίς τη λειτουργία των Η/Ζ, με τη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού ψύξης της στέγης,

οι εκπομπές θορύβου τόσο στα όρια του γηπέδου όσο και στα όρια των γειτονικών οικισμών βρίσκονται εντός των ισχυουσών οριακών τιμών. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Μελέτης θορύβου και για τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια, σε δώδεκα (12) σημεία αξιολόγησης περιμετρικά του ορίου του γηπέδου και σε έξι (6) σημεία αξιολόγησης στους γειτονικούς οικισμούς (οικισμοί Ρυακίου, Τετραλόφου και Αγίου Δημητρίου) προκύπτει ότι:

- Οι στάθμες θορύβου βρίσκονται εντός των ισχυουσών οριακών τιμών (65dB(A) στα όρια του γηπέδου και 50dB(A) στους οικισμούς).
- Η διαφορά μεταξύ των σεναρίων Emergency και Normal είναι πολύ μικρή. Κυμαίνεται από 0,14 έως 1,65dB(A), με τη μεγαλύτερη τιμή στο σημείο 15 (όριο γηπέδου). Στους οικισμούς κυμαίνεται

από 0,14 έως 1,18dB(A), με τη μεγαλύτερη τιμή στο σημείο 6 (Ρυάκι), όπου οι στάθμες είναι πολύ χαμηλές (48,37 και 48,51dB(A)).

Τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου για την μείωση/περιορισμό των εκπομπών θορύβου, παρουσιάζονται αναλυτικά στην Ενότητα 6.5.6 της παρούσας Μελέτης.

4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

4.1. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

4.1.1. Στόχος και σκοπιμότητα της δραστηριότητας

Στόχος του υπό εξέταση έργου είναι η ανάπτυξη ενός σύγχρονου Κέντρου Δεδομένων (Data Center) υβριδικής μορφής, δυναμικότητας 240MW ισχύος IT, το οποίο θα καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες αποθήκευσης, επεξεργασίας και μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων που προκύπτουν από την ταχεία ανάπτυξη υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους (cloud computing) και εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης (AI), τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Για την επίτευξη του κεντρικού αυτού στόχου, η υποδομή σχεδιάζεται με γνώμονα τις εξής επιμέρους λειτουργικές παραμέτρους:

- **Αδιάλειπτη Λειτουργία (High Availability):** Διασφάλιση ότι τα συστήματα και οι κρίσιμες εφαρμογές θα λειτουργούν απρόσκοπτα 24/7/365, μέσω προηγμένων εφεδρικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας (UPS, γεννήτριες) και βιομηχανικής ψύξης, κατάλληλων να υποστηρίξουν το υψηλό θερμικό φορτίο που προκύπτει από το υπολογιστικό (IT) φορτίο των 240MW.
- **Μέγιστη Φυσική και Ψηφιακή Ασφάλεια:** Θωράκιση των αποθηκευμένων δεδομένων τόσο από κυβερνοεπιθέσεις (firewalls επόμενης γενιάς, κρυπτογράφηση) όσο και από φυσικές απειλές ή κακόβουλη φυσική πρόσβαση.
- **Ευέλικτη Επεκτασιμότητα (Scalability):** Λόγω της υβριδικής του φύσης, το Data Center θα προσφέρει τη δυνατότητα δυναμικής κλιμάκωσης των πόρων (αποθηκευτικός χώρος, υπολογιστική ισχύς), επιτρέποντας την άμεση προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της αγοράς.
- **Κεντρική και Αποδοτική Διαχείριση:** Συγκέντρωση του hardware υψηλής πυκνότητας σε ένα ενιαίο περιβάλλον, γεγονός που επιτρέπει τον βέλτιστο έλεγχο, την ευκολότερη συντήρηση και την ελαχιστοποίηση των λειτουργικών σφαλμάτων.

Η σκοπιμότητα υλοποίησης του έργου θεμελιώνεται σε συνδυασμό παραγόντων τεχνικής, αναπτυξιακής και περιβαλλοντικής φύσεως.

Ειδικότερα, η ραγδαία αύξηση της ζήτησης για υπηρεσίες αποθήκευσης δεδομένων και υπολογιστικής ισχύος τεχνητής νοημοσύνης έχει καταστήσει την ανάπτυξη υποδομών data center μείζονος εθνικής και ευρωπαϊκής προτεραιότητας, στο πλαίσιο της ψηφιακής στρατηγικής της χώρας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενίσχυση της ψηφιακής κυριαρχίας και αυτονομίας.

Στο πλαίσιο αυτό, η σκοπιμότητα του έργου ενισχύεται περαιτέρω από τα ακόλουθα στρατηγικά και οικονομικά οφέλη:

- **Επιχειρησιακή Συνέχεια (Business Continuity):** Η υποδομή θα λειτουργεί ως εγγυητής σταθερότητας για τους χρήστες της, καθώς η ενσωμάτωση προηγμένων συστημάτων ανάκτησης από καταστροφές (Disaster Recovery) διασφαλίζει ότι οι κρίσιμες ψηφιακές υπηρεσίες δεν θα διακόψουν τη λειτουργία τους σε καμία περίπτωση.
- **Επιτάχυνση του Ψηφιακού Μετασχηματισμού:** Μέσα από το μέγεθος και την υβριδική αρχιτεκτονική του, το έργο αποτελεί τον θεμέλιο λίθο για την υιοθέτηση τεχνολογιών αιχμής, επιτρέποντας την επεξεργασία Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) και την εκπαίδευση σύνθετων μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) σε πραγματικό χρόνο.
- **Οικονομίες Κλίμακας και Ενεργειακή Αποδοτικότητα:** Η συγκέντρωση μιας τόσο μεγάλης ισχύος (240MW IT) σε μία ενιαία, σύγχρονη εγκατάσταση επιτρέπει τη δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους και τη βέλτιστη διαχείριση της ενέργειας (PUE), επιτυγχάνοντας μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε σχέση με πολλαπλές, διάσπαρτες υποδομές μικρότερης κλίμακας.
- **Κανονιστική Συμμόρφωση και Προστασία Δεδομένων:** Η δημιουργία ενός τέτοιου κέντρου εντός των ευρωπαϊκών συνόρων διευκολύνει τη συμμόρφωση των φιλοξενούμενων οργανισμών με το αυστηρό κανονιστικό πλαίσιο προστασίας δεδομένων (όπως ο GDPR), διασφαλίζοντας ότι η διαχείριση της πληροφορίας γίνεται υπό τις υψηλότερες προδιαγραφές νόμου και ασφάλειας.

Επιπλέον, η επιλογή της συγκεκριμένης θέσης, εντός του γηπέδου του πρώην Ατμοηλεκτρικού Σταθμού Αγίου Δημητρίου, εξυπηρετεί τον στόχο της αξιοποίησης υποβαθμισμένης βιομηχανικής γης (πρώην λιγνιτικός Σταθμός παραγωγής Η/Ε), αντί της κατάληψης νέας, αδιατάρακτης έκτασης, συμβάλλοντας παράλληλα στην ενεργειακή μετάβαση της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Μακεδονίας, η οποία έχει πληγεί οικονομικά από την απολιγνιτοποίηση και αναζητά εναλλακτικές αναπτυξιακές διεξόδους.

Ακόμα, η θέση του έργου παρουσιάζει ουσιώδη τεχνικά πλεονεκτήματα λόγω της εγγύτητάς της με υφιστάμενες υποδομές ηλεκτρικής διασύνδεσης υψηλής χωρητικότητας, καθιστώντας εφικτή την ταχεία και αξιόπιστη ηλεκτροδότηση μιας εγκατάστασης τόσο υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων, χωρίς την ανάγκη κατασκευής νέων, μεγάλης κλίμακας δικτύων μεταφοράς.

Τέλος, η υλοποίηση του έργου αναμένεται να συμβάλει στην τοπική και περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη, μέσω της δημιουργίας θέσεων εργασίας κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας, της προσέλκυσης τεχνογνωσίας και επενδύσεων υψηλής προστιθέμενης αξίας στην περιοχή, και της ενίσχυσης της θέσης της Κοζάνης και της Δυτικής Μακεδονίας ως αναδυόμενου πόλου υποδομών ψηφιακής οικονομίας στην Ελλάδα.

4.1.2. Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια που συνηγορούν στην υλοποίηση της δραστηριότητας

Η υλοποίηση του υπό εξέταση έργου συνηγορείται από σειρά κριτηρίων αναπτυξιακού, περιβαλλοντικού, κοινωνικού και τεχνικοοικονομικού χαρακτήρα, τα οποία αναλύονται ακολούθως.

Αναπτυξιακά κριτήρια

Το έργο εντάσσεται στη γενικότερη τάση ανάπτυξης υποδομών ψηφιακής οικονομίας, ανταποκρινόμενο στη διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για υπηρεσίες αποθήκευσης δεδομένων, υπολογιστικού νέφους και τεχνητής νοημοσύνης. Η δημιουργία υποδομής τέτοιας κλίμακας (240MW ισχύος IT) αναμένεται να ενισχύσει τη θέση της χώρας στον διεθνή χάρτη υποδομών data center, προσελκύοντας τεχνογνωσία, επενδυτικά κεφάλαια και δραστηριότητες υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Παράλληλα, η επιλογή θέσης εντός γηπέδου πρώην σταθμού ηλεκτροπαραγωγής, ο οποίος βρίσκεται σε φάση αποκατάστασης του γηπέδου του, συμβάλλει στην οικονομική αναζωογόνηση της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Μακεδονίας, μίας περιοχής η οποία έχει πληγεί σημαντικά από την απώλεια οικονομικής δραστηριότητας που σχετίζεται με τη διακοπή της λιγνιτικής βιομηχανίας εξαιτίας της απολιγνιτοποίησης, παρέχοντας εναλλακτική αναπτυξιακή προοπτική συμβατή με τη μετάβαση σε νέες μορφές οικονομικής δραστηριότητας.

Περιβαλλοντικά κριτήρια

Η χωροθέτηση του έργου εντός προϋπάρχουσας βιομηχανικής έκτασης αποτελεί καθοριστικό περιβαλλοντικό πλεονέκτημα, καθώς αποφεύγεται η κατάληψη νέας, αδιατάρακτης γης και περιορίζεται η συνολική περιβαλλοντική αποτύπωση του έργου. Η θέση αυτή διαθέτει ήδη υποδομές και δίκτυα κοινής ωφέλειας, η αξιοποίηση των οποίων περιορίζει περαιτέρω την ανάγκη κατασκευής νέων παράλληλων υποδομών.

Επιπροσθέτως, αναγνωρίζεται ότι η λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων αυτής της κλίμακας συνεπάγεται απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και νερό, δεδομένης της φύσης της δραστηριότητας και της συνεχούς, 24ωρης λειτουργίας του εξοπλισμού πληροφορικής. Οι απαιτήσεις αυτές αποτελούν εγγενές χαρακτηριστικό κάθε σύγχρονης υποδομής αυτού του τύπου, ανεξαρτήτως θέσης ή σχεδιασμού, και συνδέονται άμεσα με τον θεμελιώδη ρόλο που καλούνται να επιτελέσουν τέτοιες εγκαταστάσεις στην ψηφιακή οικονομία.

Ο σχεδιασμός του παρόντος έργου, ωστόσο, έχει αναπτυχθεί με ρητό στόχο τον περιορισμό αυτών των απαιτήσεων στο ελάχιστο τεχνικά εφικτό επίπεδο, μέσω της ενσωμάτωσης αρχών ενεργειακής και υδατικής αποδοτικότητας ήδη από το στάδιο του αρχικού σχεδιασμού. Ο υπολογισθείς δείκτης Αποδοτικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) της τάξης του 1,1071 (ετησιοποιημένος, σε 100% IT φορτίο) τοποθετεί την εγκατάσταση μεταξύ των πλέον ενεργειακά αποδοτικών κέντρων δεδομένων διεθνώς,

ελαχιστοποιώντας το ποσοστό ενέργειας που καταναλώνεται για υποστηρικτικές λειτουργίες (ψύξη, απώλειες διανομής), πέραν της ωφέλιμης χρήσης από τον εξοπλισμό πληροφορικής. Αντίστοιχα, ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης, μέσω του συνδυασμού αερόψυξης και άμεσης υγρής ψύξης, περιορίζει την εξάρτηση από εντατική κατανάλωση νερού που χαρακτηρίζει αποκλειστικά συστήματα εξατμιστικής ψύξης, οδηγώντας σε χαμηλό δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Νερού (WUE).

Σημειώνεται ότι, ο σχεδιασμός αυτός βρίσκεται σε πλήρη συμμόρφωση με τις σχετικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή απόδοση —Οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 για την ενεργειακή απόδοση (η οποία αντικατέστησε την Οδηγία 2012/27/ΕΕ) και Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (η οποία αντικατέστησε την Οδηγία 2010/31/ΕΕ)— καθώς και την πλέον πρόσφατη έκδοση του Κώδικα Δεοντολογίας της ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Data Center, μετατρέποντας μία εγγενώς απαιτητική σε πόρους δραστηριότητα σε παράδειγμα εφαρμογής βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών του κλάδου. Ιδιαίτερη μνεία αξίζει στο άρθρο 12 της Οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791, το οποίο καθιερώνει υποχρεωτική ετήσια αναφορά βασικών δεικτών ενεργειακής απόδοσης προς την Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων Κέντρων Δεδομένων για εγκαταστάσεις με εγκατεστημένη ισχύ IT άνω των 500kW, υποχρέωση την οποία το παρόν έργο, με ισχύ 240MW, θα κληθεί να τηρεί καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του. Εφαρμογή βρίσκει επίσης το άρθρο 26 της ίδιας Οδηγίας (παρ. 6, παρ. 7 σημείο δ, και παρ. 8 σημείο γ), αναφορικά με τη διαχείριση και ενδεχόμενη αξιοποίηση της απορριπτόμενης θερμότητας (waste heat) της εγκατάστασης.

Κοινωνικά κριτήρια

Η υλοποίηση του έργου αναμένεται να έχει θετική επίδραση στην τοπική απασχόληση, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας, μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας για ειδικευμένο και μη προσωπικό. Η ανάγκη κάλυψης εξειδικευμένων τεχνικών ρόλων (μηχανικοί, τεχνικοί συντήρησης, προσωπικό ασφαλείας) αναμένεται να συμβάλει στην αναβάθμιση των τοπικών επαγγελματικών δεξιοτήτων και στη συγκράτηση εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού στην περιοχή, μετριάζοντας εν μέρει τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις από την απώλεια θέσεων εργασίας του λιγνιτικού κλάδου.

Λοιπά κριτήρια

Από τεχνοοικονομικής άποψης, η θέση του έργου παρουσιάζει ουσιώδη πλεονεκτήματα λόγω της εγγύτητάς της με υφιστάμενες υποδομές ηλεκτρικής διασύνδεσης, καθιστώντας τεχνικά εφικτή και οικονομικά αποδοτική τη σύνδεση μιας εγκατάστασης υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων, χωρίς την ανάγκη εκτεταμένων νέων έργων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

4.1.3. Οφέλη που εντοπίζονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο

Πέραν των κριτηρίων σκοπιμότητας που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, το έργο αναμένεται να αποφέρει συγκεκριμένα οφέλη, τα οποία διαβαθμίζονται ανάλογα με το γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς.

Σε τοπικό επίπεδο (Δήμος Κοζάνης), η λειτουργία μιας εγκατάστασης αυτής της κλίμακας αναμένεται να ενισχύσει την τοπική αγορά μέσω της ζήτησης για υπηρεσίες συντήρησης, τροφοδοσίας υλικών, εστίασης και φιλοξενίας του απασχολούμενου και επισκεπτόμενου προσωπικού, καθώς και μέσω της ανάθεσης τμήματος των κατασκευαστικών εργασιών σε τοπικές ή περιφερειακές εργοληπτικές επιχειρήσεις. Η αξιοποίηση υφιστάμενων δικτύων κοινής ωφέλειας του πρώην ΑΗΣ (ύδρευση, αποχέτευση) συμβάλλει επίσης στη διατήρηση της λειτουργικότητας υποδομών οι οποίες, υπό συνθήκες σταδιακής απόσυρσης του σταθμού, θα κινδύνευαν να υποαπασχοληθούν ή να καταστούν πλεονάζουσες.

Σε περιφερειακό επίπεδο (Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας), το έργο εντάσσεται στην ευρύτερη προσπάθεια οικονομικού μετασχηματισμού της περιοχής μετά την απολιγνιτοποίηση, προσφέροντας ένα υπόδειγμα αξιοποίησης έκτασης πρώην λιγνιτικής δραστηριότητας (Σταθμός ηλεκτροπαραγωγής με καύσιμο λιγνίτη) για δραστηριότητες υψηλής τεχνολογίας, το οποίο δύναται να λειτουργήσει ως πρότυπο για ανάλογες μετατροπές γειτονικών εκτάσεων ή εγκαταστάσεων της ΔΕΗ στην ευρύτερη περιοχή. Η προσέλκυση επένδυσης τέτοιου μεγέθους ενδέχεται επίσης να λειτουργήσει ως πόλος έλξης συμπληρωματικών επενδύσεων (π.χ. προμηθευτές εξοπλισμού, εταιρείες τηλεπικοινωνιών), ενισχύοντας τη διαμόρφωση ενός τοπικού οικοσυστήματος ψηφιακών υποδομών.

Σημειώνεται ότι κατά το παρόν χρονικό διάστημα, στην περιοχή όπου προβλέπεται η χωροθέτηση του προτεινόμενου Έργου, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, η ΔΕΗ Α.Ε. μελετά, αναπτύσσει και ωριμάζει ένα σύνολο έργων υψηλής για την εταιρεία προτεραιότητας τα οποία περιλαμβάνουν:

(α) Υδραυλικά έργα (Υδροηλεκτρικά και έργα αποθήκευσης ενέργειας – Αντλησιοταμιευτικά),

(β) Μονάδες Ευέλικτης Παραγωγής (Flexible Generation Plants),

(γ) Βιομηχανικά / Ενεργειακά Έργα,

(δ) Έργα αποκατάστασης εδαφών και απόδοσης γαιών και

(ε) Έργα Αποξήλωσης Εξοπλισμού & Εγκαταστάσεων (Demolition) καθώς και Αξιοποίηση των αποσυρόμενων μέσων.

Κοινός παρονομαστής όλων των προαναφερόμενων κατηγοριών έργων είναι η αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών, η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, η ενίσχυση της ευελιξίας του ενεργειακού συστήματος και η προσπάθεια της εταιρείας από Energy Utility Owner να μετασχηματιστεί σε Powertech Company, μέσω των επενδύσεών της στα Data Centers. Η ανάπτυξη του προτεινόμενου Data Center,

αποτελεί στρατηγικό ορόσημο για το μετασχηματισμό της Επιχείρησης σε μία κορυφαία Powertech εταιρία, εθνικής και διεθνούς εμβέλειας.

Η περιοχή όπου σχεδιάζεται η ανάπτυξη του Έργου, διαθέτει υφιστάμενες ενεργειακές υποδομές (ΑΗΣ, Υ/Σ) και προς αξιοποίηση εκτάσεις πρώην λιγνιτικών πεδίων, ικανά δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο οπτικών ινών και πρόσβαση σε διεθνείς τηλεπικοινωνιακούς κόμβους. Τα εν λόγω στοιχεία διαμορφώνουν ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Μακεδονίας για διεθνείς επενδύσεις στον τομέα των προηγμένων υπολογιστικών υποδομών και ειδικότερα για την εγκατάσταση μιας υποδομής Data Center στην συγκεκριμένη θέση. Το προβλεπόμενο Έργο θα συμβάλει στην ανάπτυξη της περιοχής, μέσω της προσφοράς πολλαπλών θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης, βελτιώνοντας έτσι τους τοπικούς, περιφερειακούς αλλά και εθνικούς κοινωνικο-οικονομικούς αναπτυξιακούς δείκτες.

Σε εθνικό επίπεδο, σημειώνεται ότι η ελληνική Πολιτεία έχει θέσει ως προτεραιότητα την ψηφιακή μετάβαση και την ενίσχυση των επιπέδων κυβερνοασφάλειας. Το προτεινόμενο Έργο, λόγω της φύσης του αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση, καθώς δύναται να αποτελέσει κρίσιμο εργαλείο για τη διασφάλιση ότι τα κρατικά ψηφιακά δεδομένα, των δημοσίων οργανισμών και των ιδιωτικών φορέων θα φιλοξενούνται εντός της χώρας, ενισχύοντας την εθνική ασφάλεια και την ανθεκτικότητα κρίσιμων υποδομών, όπως του συστήματος υγείας, των τραπεζικών υπηρεσιών και των ψηφιακών υπηρεσιών του Δημοσίου. Η στρατηγική αυτή συνδέεται και με την προοπτική της χώρας να λειτουργήσει ως περιφερειακός κόμβος δεδομένων (data hub), υπερτοπικής σημασίας, τόσο για τα Βαλκάνια, όσο και για την ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπη, δεδομένης της γεωγραφικής της θέσης και της αναβαθμισμένης τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης μέσω έργων όπως το EMC West5 και το GREGY6.

Ως εκ τούτου η ανάπτυξη πρόσθετης δυναμικότητας data center συμβάλλει στην ενίσχυση της εγχώριας ψηφιακής υποδομής και στη μείωση της εξάρτησης από αντίστοιχες υποδομές άλλων ευρωπαϊκών χωρών, με οφέλη τόσο ως προς τη διαθεσιμότητα υπηρεσιών χαμηλής καθυστέρησης (latency) για εγχώριους χρήστες και επιχειρήσεις, όσο και ως προς τη γενικότερη ελκυστικότητα της χώρας για επενδύσεις στον κλάδο της ψηφιακής οικονομίας. Η αξιοποίηση έκτασης πρώην λιγνιτικής δραστηριότητας για τον σκοπό

[5] East to Med data Corridor West: Αποτελεί το δυτικό τμήμα ενός μεγάλου συστήματος υποθαλάσσιων και επίγειων καλωδίων οπτικών ινών που στοχεύει στη διασύνδεση της Ευρώπης με την Ασία μέσω της Ελλάδας. Το έργο υλοποιείται μέσω κοινοπραξίας στην οποία συμμετέχει και η ΔΕΗ Α.Ε.

[6] Green Energy Interconnector: Αποτελεί έργο ηλεκτρικής διασύνδεσης που θα συνδέει απευθείας την Αίγυπτο με την ηπειρωτική Ελλάδα μέσω ενός υποθαλάσσιου καλωδίου υψηλής τάσης, με σκοπό την μεταφορά 100% πράσινης ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην Αίγυπτο προς την Ελλάδα και, μέσω αυτής, στην υπόλοιπη Ευρώπη. Η ΔΕΗ Α.Ε. διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στο έργο GREGY, κυρίως μέσω στρατηγικής συμφωνίας με τον φορέα υλοποίησής του.

αυτό, συνάδει περαιτέρω με τους εθνικούς στόχους ενεργειακής και αναπτυξιακής μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών της χώρας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, η επένδυση που αφορά στο προτεινόμενο Έργο, αποκτά ακόμα μεγαλύτερη σημασία, αν συνυπολογιστεί το γεγονός ότι προβλέπονται αυξημένες ανάγκες στην ευρωπαϊκή αλλά και παγκόσμια αγορά, όσον αφορά σε υποδομές για Data Centers.

Βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση της ζήτησης είναι:

(α) η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) όπου απαιτεί υποδομές υψηλής υπολογιστικής ισχύος,

(β) το Cloud Migration που αφορά τη συνεχή διαδικασία μεταφοράς ψηφιακών δεδομένων, εφαρμογών αι υποδομών IT επιχειρήσεων από τοπικούς σε απομακρυσμένους διακομιστές (όπως της Microsoft, της Google ή της Amazon),

(γ) οι Υπηρεσίες 5G & Streaming που αφορούν αυξημένη χρήση δεδομένων από δίκτυα νέας γενιάς και περιεχόμενο υψηλής ανάλυσης και

(δ) το Sovereign AI (Κυρίαρχη Τεχνητή Νοημοσύνη) που αφορά την ανάγκη των κρατών να διαθέτουν εγχώριες υποδομές δεδομένων για λόγους ασφαλείας και νομοθεσίας.

Η εκτίμηση για την παγκόσμια και εγχώρια αγορά των data centers δείχνει μια εκρηκτική άνοδο έως το 2030, η οποία τροφοδοτείται κυρίως από την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και τις υπηρεσίες Cloud. Για το επόμενο χρονικό διάστημα έως το 2030, σε παγκόσμια κλίμακα αναμένεται αύξηση (διπλασιασμός) της συνολικής ισχύος των Data Centers από τα 103GW το 2025 σε περίπου 200GW έως το 2030, ενώ η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια από τα Data Centers προβλέπεται να αυξηθεί κατά 165% έως το 2030. Προς αυτή την κατεύθυνση, η Ελλάδα αναδεικνύεται σε σημαντικό περιφερειακό κόμβο με έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον.

4.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η υλοποίηση του υπό εξέταση έργου εντάσσεται στη στρατηγική της ΔΕΗ Α.Ε. για την αξιοποίηση εκτάσεων ιδιοκτησίας της που καθίστανται διαθέσιμες στο πλαίσιο της σταδιακής απόσυρσης της λιγνιτικής δραστηριότητας, σε συνδυασμό με τη διαπιστωμένη αυξανόμενη ζήτηση για υποδομές φιλοξενίας ψηφιακών υπηρεσιών (data center) τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Η αξιοποίηση της συγκεκριμένης έκτασης, εντός του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, προέκυψε ως αποτέλεσμα της αξιολόγησης των συγκριτικών πλεονεκτημάτων της θέσης, ιδίως της άμεσης γειτνίασης με υφιστάμενες υποδομές ηλεκτρικής διασύνδεσης και δικτύων κοινής ωφέλειας, καθώς και της δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης υποβαθμισμένης βιομηχανικής γης αντί κατάληψης νέας αδιατάρακτης έκτασης.

Ο σχεδιασμός του έργου ακολούθησε τη συνήθη πρακτική ωρίμανσης μελετών έργων μεγάλης κλίμακας, η οποία προβλέπει τη σταδιακή εξειδίκευση του τεχνικού αντικειμένου μέσα από διαδοχικά, αυξανόμενης λεπτομέρειας στάδια σχεδιασμού. Στο πλαίσιο αυτό, προηγήθηκε στάδιο αρχικού σχεδιασμού, κατά το οποίο τέθηκαν οι βασικές αρχές και παραδοχές της ανάπτυξης, όπως είναι η συνολική δυναμικότητα ισχύος IT, ο αριθμός και η διάταξη των κτιρίων, και οι κατευθυντήριες γραμμές των επιμέρους μελετών.

Χαρακτηριστικό στοιχείο της εξέλιξης του σχεδιασμού αποτελεί η υιοθέτηση αρθρωτής (modular) προσέγγισης ανάπτυξης, με τη χρήση προκατασκευασμένων ενοτήτων εξοπλισμού που επιτρέπουν τη σταδιακή υλοποίηση της συνολικής δυναμικότητας χωρίς διακοπή της ήδη λειτουργούσας υποδομής. Η λογική αυτή δεν εξαντλείται στην αρχική φάση του έργου, ισχύος 240MW, η οποία αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης, αλλά εκτείνεται και στον ευρύτερο σχεδιασμό του γηπέδου καθώς έχει προβλεφθεί η δυνατότητα μελλοντικής, σταδιακής επέκτασης της συνολικής δυναμικότητας του συγκροτήματος έως 1GW, μέσω αντίστοιχων διαδρόμων και περιθωρίων επέκτασης εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, ο τελικός βαθμός αξιοποίησης των οποίων θα εξαρτηθεί από μελλοντικές αποφάσεις του φορέα του έργου και τις συνθήκες της αγοράς.

Η πρόβλεψη αυτή δεν αποτελεί ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου έργου, αλλά συνήθη διεθνή πρακτική στον σχεδιασμό μεγάλης κλίμακας υποδομών data center, όπου η ζήτηση για υπολογιστική ισχύ και χωρητικότητα αποθήκευσης δεδομένων εξελίσσεται δυναμικά και δεν είναι εκ των προτέρων πλήρως προβλέψιμη σε βάθος πολλών ετών. Ακριβώς για τον λόγο αυτό, η αρθρωτή προσέγγιση που υιοθετείται επιτρέπει στον φορέα του έργου να προσαρμόζει τον ρυθμό υλοποίησης των επόμενων φάσεων ανάλογα με την πραγματική εξέλιξη της ζήτησης, τη διαθεσιμότητα χρηματοδότησης και τις τεχνολογικές εξελίξεις του κλάδου, αποφεύγοντας τόσο τον κίνδυνο ανεπαρκούς αρχικής δυναμικότητας όσο και τον κίνδυνο υπερεπένδυσης σε υποδομή που δεν θα αξιοποιηθεί άμεσα.

Το υπό εξέταση έργο αποτελεί μία νέα δραστηριότητα, η οποία δεν σχετίζεται άμεσα με το αντικείμενο της ηλεκτροπαραγωγικής δραστηριότητας που επί χρόνια λάμβανε χώρα εντός του γηπέδου, πλην όμως συνδέεται άρρηκτα με αυτό ως προς τη θέση της εγκατάστασης και την χρήση μέρους των υφιστάμενων βοηθητικών υποδομών του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου [Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού, Συγκρότημα Παραγωγής Αφαλατωμένου (Απιονισμένου) Νερού, ΒΙΟΚΑ & ΣΚΥΒΑ]. Ειδικότερα, ο Ατμοηλεκτρικός Σταθμός (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου, εντός του γηπέδου του οποίου χωροθετείται το υπό εξέταση έργο, αποτέλεσε μία από τις παλαιότερες και μεγαλύτερες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής της χώρας. Το γήπεδο του σταθμού περιήλθε στην κυριότητα της ΔΕΗ Α.Ε. δυνάμει του ΦΕΚ 490Δ΄/22-09-1978, ενώ η πρώτη μονάδα παραγωγής τέθηκε σε λειτουργία το 1984, με την προσθήκη νέων μονάδων να

ακολουθεί τα έτη 1985, 1988, 1991 και 1997, έως τη διαμόρφωση συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 1.595 MWe (ονομαστικής ισχύς). Όσον αφορά την περιβαλλοντική αδειοδότηση του ΑΗΣ, έχουν εγκριθεί:

- η υπ' αρ. πρωτ. 13602/30.08.1995 ΚΥΑ ΕΠΟ της ΔΕΑΡΘ του ΥΠΕΧΩΔΕ, που αφορούσαν την λειτουργία της Μονάδας V του ΑΗΣ της ΔΕΗ στον Άγιο Δημήτριο Νομού Κοζάνης.
- η υπ' αρ. πρωτ. 29828/18.07.1996 ΚΥΑ ΕΠΟ της ΔΕΑΡΘ του ΥΠΕΧΩΔΕ, με την οποία εγκρίθηκαν οι Περιβαλλοντικοί Όροι της Λειτουργίας των Μονάδων I-II-II-IV του ΑΗΣ της ΔΕΗ στον Άγιο Δημήτριο Νομού Κοζάνης
- η υπ' αρ. πρωτ. 572/06.04.2005 Απόφαση της Διεύθυνσης Πολεοδομίας & Περιβάλλοντος της ΝΑ Κοζάνης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, με την οποία εγκρίθηκαν οι Περιβαλλοντικοί Όροι της Λειτουργίας του έργου: «Πρατήριο υγρών καυσίμων ιδιωτικής χρήσης της ΔΕΗ ΑΕ.» εντός της Μονάδας Ηλεκτροπαραγωγής ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου
- η υπ' αρ. πρωτ. 94650/12.09.2006 ΚΥΑ ΕΠΟ λειτουργίας του ΑΗΣ της ΔΕΗ Α.Ε. στον Άγιο Δημήτριο του Ν. Κοζάνης, από την ΔΕΑΡΘ του ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποία αφορά και τις πέντε Μονάδες Ηλεκτροπαραγωγής του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου
- η υπ' αρ. πρωτ. 10422/27.06.2016 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΔΑ: ΨΒΖΥ4653Π8-ΠΞ8) «Τροποποίηση, Ανανέωση της υπ' αρ. 94650/12-09-2006 ΚΥΑ 'Έγκριση περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας του ΑΗΣ της ΔΕΗ Α.Ε. στον Άγιο Δημήτριο του Ν. Κοζάνης', καθώς και αναδιατύπωση των περιβαλλοντικών όρων αυτής», με την οποία αδειοδοτήθηκαν μικρές τροποποιήσεις/επικαιροποιήσεις στην λειτουργία των υποστηρικτικών εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, (π.χ. οι υδρογεωτρήσεις) καθώς και η μελλοντική υλοποίηση των μέτρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας στις Μονάδες Ηλεκτροπαραγωγής του
- η υπ' αρ. πρωτ. 31067/2086/31.03.2022 ΚΥΑ ΕΠΟ (ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823) ολοκλήρωσης κατασκευών και λειτουργίας του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου της ΔΕΗ ΑΕ στο Νομό Κοζάνης, από την ΔΙΠΑ του ΥΠΕΝ, η οποία αφορά και τις πέντε Μονάδες Ηλεκτροπαραγωγής του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, με διάρκεια ισχύος της ΑΕΠΟ έως 31-12-2028.

Στην παρούσα φάση, ο ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου βρίσκεται σε καθεστώς οριστικής διακοπής λειτουργίας ενώ βρίσκεται σε εξέλιξη και η διαδικασία αποκατάστασης του χώρου του ΑΗΣ. Ειδικότερα σε εφαρμογή του κυρωθέντος Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 4893Β'/19.12.2024), το οποίο θέτει ως εμβληματικό στόχο τη δραστική και οριστική μείωση του μεριδίου του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή (απολιγνιτοποίηση), οι λιγνιτικές Μονάδες της χώρας οδηγούνται σε σταδιακή απόσυρση. Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα απόσυρσης, οι Μονάδες I–II του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου προβλεπόταν να αποσυρθούν

έως το τέλος του 2024 και οι Μονάδες III-V έως το τέλος του 2025. Οι Μονάδες III-V παρέμειναν σε λειτουργία έως 15.05.2026 για λόγους δημοσίου συμφέροντος (κάλυψη των αναγκών τηλεθέρμανσης της Κοζάνης), σύμφωνα με το ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/147263/2963/30.12.2025. Οι Μονάδες I – V του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου τέθηκαν οριστικά εκτός λειτουργίας στο σύνολο τους στις 15.06.2026.

Μετά την οριστική παύση λειτουργίας, σύμφωνα και με την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (υπ' αρ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/31067/2086/31.03.2022, ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823), ο φορέας του έργου υποχρεούται να προχωρήσει στην οργανωμένη αποξήλωση και κατεδάφιση των εγκαταστάσεων του Σταθμού, με στόχο την ασφαλή περιβαλλοντική αποδέσμευση του χώρου, την πρόληψη ρύπανσης εδάφους και υπόγειων υδάτων, τη μέγιστη δυνατή ανάκτηση υλικών (μέταλλα, εξοπλισμός, αδρανή) και την προετοιμασία του γηπέδου για τη μελλοντική του αξιοποίηση στο πλαίσιο της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης της λιγνιτικής περιοχής.

Δεδομένης της κλίμακας και της πολυπλοκότητας του ΑΗΣ, της ανάγκης διατήρησης σε λειτουργία ορισμένων υποδομών, αλλά και του επιχειρησιακού σχεδιασμού της ΔΕΗ Α.Ε. για τη σταδιακή επαναξιοποίηση του γηπέδου, κρίθηκε απαραίτητη η υλοποίηση μίας σειράς πρόδρομων εργασιών κατά προτεραιότητα, οι οποίες θα βοηθήσουν στην ομαλή μετάβαση του χώρου στο νέο καθεστώς λειτουργίας και αξιοποίησης.

Στο πλαίσιο των ανωτέρω εκπονήθηκε και υποβλήθηκε με τον υπ΄ αριθμ. Πρωτ. 76697/5280-06-07-2026 της Διεύθυνση Περιβαλλοντικής αδειοδότησης του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας η μελέτη "*Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου*", αντικείμενο της οποίας είναι η υλοποίηση μίας σειράς πρόδρομων εργασιών κατά προτεραιότητα σε δύο τμήματα του γηπέδου εγκατάστασης του ΑΗΣ («Χώρος Α» – Περιοχή Αυλής Λιγνίτη & «Χώρος Β» – Περιοχή Πύργων Ψύξης και Δεξαμενής πετρελαίου), οι οποίες βοηθούν στην ομαλή μετάβαση του χώρου του ΑΗΣ στο νέο καθεστώς λειτουργίας και αξιοποίησης. Η εν λόγω μελέτη εγκρίθηκε με την έκδοση της υπ. α.π. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21-09-2026 Απόφασης του Γεν. Δ/ντη Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΥΠΕΝ. Σημειώνεται ότι η χωροθέτησης του εξεταζόμενου έργου στην παρούσα έργου, εντοπίζεται στο σύνολό του εντός του προσδιορισμένου «Χώρου Α» – Αυλή Λιγνίτη της προαναφερόμενης εγκεκριμένης μελέτης.

Ακόμα, σημειώνεται ότι στο πλαίσιο των υποχρεώσεων του φορέα του έργου, εκπονήθηκε η Βασική Έκθεση (στάδια 1-8) για τη περιβαλλοντική διερεύνηση του υπεδάφους και του υπόγειου νερού στο χώρο του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.

4.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

Το υπό εξέταση έργο συνδέεται λειτουργικά και χωροταξικά με σειρά άλλων έργων και δραστηριοτήτων, υφιστάμενων ή προγραμματιζόμενων, εντός και πέριξ του γηπέδου του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, τα οποία περιγράφονται ακολούθως.

Σχέση με τον ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου

Το έργο χωροθετείται εντός του γηπέδου ιδιοκτησίας της ΔΕΗ Α.Ε. στο οποίο επί σειρά ετών λειτουργούσε ο Ατμοηλεκτρικός Σταθμός (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου, ο μεγαλύτερος λιγνιτικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής της χώρας (ονομαστικής ισχύος 1.595MWe). Ο σταθμός αυτός βρίσκεται σε καθεστώς οριστικής παύσης λειτουργίας, στο πλαίσιο της εθνικής πολιτικής απολιγνιτοποίησης, έχοντας παύσει οριστικά την λειτουργία τους από τις 15.05.2026.

Το έργο χωροθετείται ειδικότερα εντός των εγκαταστάσεων του ΑΗΣ, εντός της έκτασης της αυλής λιγνίτη του, όπου γινόταν η απόθεση του μεταφερόμενου προς καύση λιγνίτη από τα ορυχεία του λεκανοπεδίου της Πτολεμαΐδας (Νότιο Πεδίο). Εντός του χώρου εντοπίζονται ταινιόδρομοι και βοηθητικές εγκαταστάσεις του σταθμού, τα οποία θα κατεδαφιστούν και θα αποκατασταθούν για την υλοποίηση του παρόντος έργου.

Πέραν της χωροθέτησης, η σχέση του έργου με τον ΑΗΣ συνίσταται στην αξιοποίηση υφιστάμενων υποστηρικτικών υποδομών του σταθμού, οι οποίες περιγράφονται συνοπτικά στη συνέχεια και αναλυτικότερα στις επόμενες υποενότητες:

- **Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού:** παράγει αποσκληρυμένο νερό με χημική καθίζηση (προσθήκη υδράσβεστου και αλάτων τρισθενούς σιδήρου, με καθίζηση της σκληρότητας υπό μορφή ιλύος σε δεξαμενές καθίζησης) και διήθηση με φίλτρα χαλαζιακής άμμου. Αποτελείται από τρεις μονάδες, συνολικής εγκατεστημένης δυναμικότητας περίπου 5.750m³/h.
- **Συγκρότημα Παραγωγής Αφαλατωμένου (Απιονισμένου) Νερού:** παράγει πλήρως απιονισμένο νερό με ιοντοεναλλαγή, μέσω διαδοχικών στηλών ρητινών (φίλτρο χαλαζιακής άμμου, κατιονική, ανιονική και μικτής κλίνης ρητίνη). Αποτελείται από τρεις σταθερές μονάδες συνολικής δυναμικότητας περίπου 300m³/h και μία κινητή μονάδα 50t/h. Τα υγρά απόβλητα της περιοδικής αναγέννησης των ρητινών οδηγούνται, μετά από εξουδετέρωση, στο ΣΚΥΒΑ.
- **Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ):** κατεργάζεται αστικά λύματα με παρατεταμένο αερισμό, καθίζηση και χλωρίωση, και διαθέτει κλίνες ξήρανσης ιλύος. Αποτελείται από δύο ανεξάρτητους κλάδους ημερήσιας δυναμικότητας 50m³/d έκαστος.
- **Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ):** δυναμικότητας επεξεργασίας 1.950m³/h, κατεργάζεται υδατικά βιομηχανικά απόβλητα με εξουδετέρωση, καθίζηση, κροκίδωση και διαύγαση. Διαθέτει δεξαμενή καταιγίδας (υπερχείλισης) 5.000m³, δεξαμενές απομάκρυνσης στερεών και ελαίων, δεξαμενές ιλύος και δεξαμενή κατεργασμένων αποβλήτων

2.000m³, και παρέχει δυνατότητα συγκράτησης των νερών πιθανής πυρόσβεσης ώστε να μη διαφύγουν επιφανειακά.

Οι υποδομές επεξεργασίας νερού, το ΒΙΟΚΑ και το ΣΚΥΒΑ είναι περιβαλλοντικά αδειοδοτημένες με την υπ' αρ. πρωτ. 31067/2086/31.03.2022 ΚΥΑ ΕΠΟ (ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823) και συνεχίζουν να λειτουργούν ανεξαρτήτως της παύσης της κύριας παραγωγικής δραστηριότητας του σταθμού, εξυπηρετώντας τις εναπομείνασες ανάγκες του γηπέδου.

Η υλοποίηση του έργου εντάσσεται συνεπώς στο ευρύτερο πλαίσιο αξιοποίησης και επανασχεδιασμού της χρήσης της έκτασης του ΑΗΣ, μετά τη σταδιακή απόσυρση της λιγνιτικής δραστηριότητας, συνιστώντας παράδειγμα μετατροπής πρώην ενεργειακής υποδομής ορυκτών καυσίμων σε υποδομή νέας τεχνολογίας.

Σχέση με το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Η ηλεκτροδότηση του έργου προϋποθέτει τη διασύνδεσή του με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του γειτονικού υποσταθμού υπερυψηλής Τάσης, ο οποίος αποτελεί μέρος του ευρύτερου Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας που διαχειρίζεται ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, στην οποία λειτουργούν ήδη σημαντικές υποδομές υπερυψηλής τάσης (400kV) που εξυπηρετούν το σύνολο των σταθμών παραγωγής και των έργων ΑΠΕ της περιοχής.

Σημειώνεται ότι ο υπαίθριος Υποσταθμός των 400kV, ιδιοκτησίας του ΑΔΜΗΕ μετά και τον νομικό και ιδιοκτησιακό του διαχωρισμό από την ΔΕΗ Α.Ε. δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Μελέτης.

Σχέση με προγραμματιζόμενα έργα ενεργειακής μετάβασης της ΔΕΗ εντός και πέριξ της έκτασης των ορυχείων του λεκανοπεδίου της Πτολεμαΐδας

Στο πλαίσιο του γενικότερου σχεδιασμού της ΔΕΗ Α.Ε. για την αξιοποίηση της αποκατεστημένης λιγνιτικής έκτασης στην ευρύτερη περιοχή, το υπό εξέταση έργο εντάσσεται σε ένα ευρύτερο σύνολο προγραμματιζόμενων έργων ενεργειακής υποδομής, τα οποία περιλαμβάνουν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο, φωτοβολταϊκούς σταθμούς συνολικής ισχύος της τάξης του 1,3GW, συστήματα αποθήκευσης ενέργειας με συσσωρευτές (BESS) ισχύος 300MW, καθώς και δύο έργα αντλησιοταμίευσης συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 560MW (έργο αντλησιοταμίευσης Καρδιάς 320MW, έργο αντλησιοταμίευσης Νοτίου Πεδίου 240MW). Τα έργα αυτά αποσκοπούν στη διασφάλιση αξιόπιστης, χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος ηλεκτροδότησης στη μετά λιγνιτική εποχή και τα οποία συνιστούν άμεσα συσχετιζόμενα έργα.

Σχέση με λοιπές πρωτοβουλίες ανάπτυξης Data Center στην περιοχή

Το έργο εντάσσεται στο πλαίσιο αναδυόμενων πρωτοβουλιών ανάπτυξης υποδομών Data Center στην ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης, οι οποίες αξιοποιούν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της περιοχής (διαθεσιμότητα γης, εγγύτητα με υποδομές δικτύου υψηλής χωρητικότητας) για την προσέλκυση

επενδύσεων ψηφιακής υποδομής, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση ενός αναδυόμενου τοπικού οικοσυστήματος τέτοιων δραστηριοτήτων.

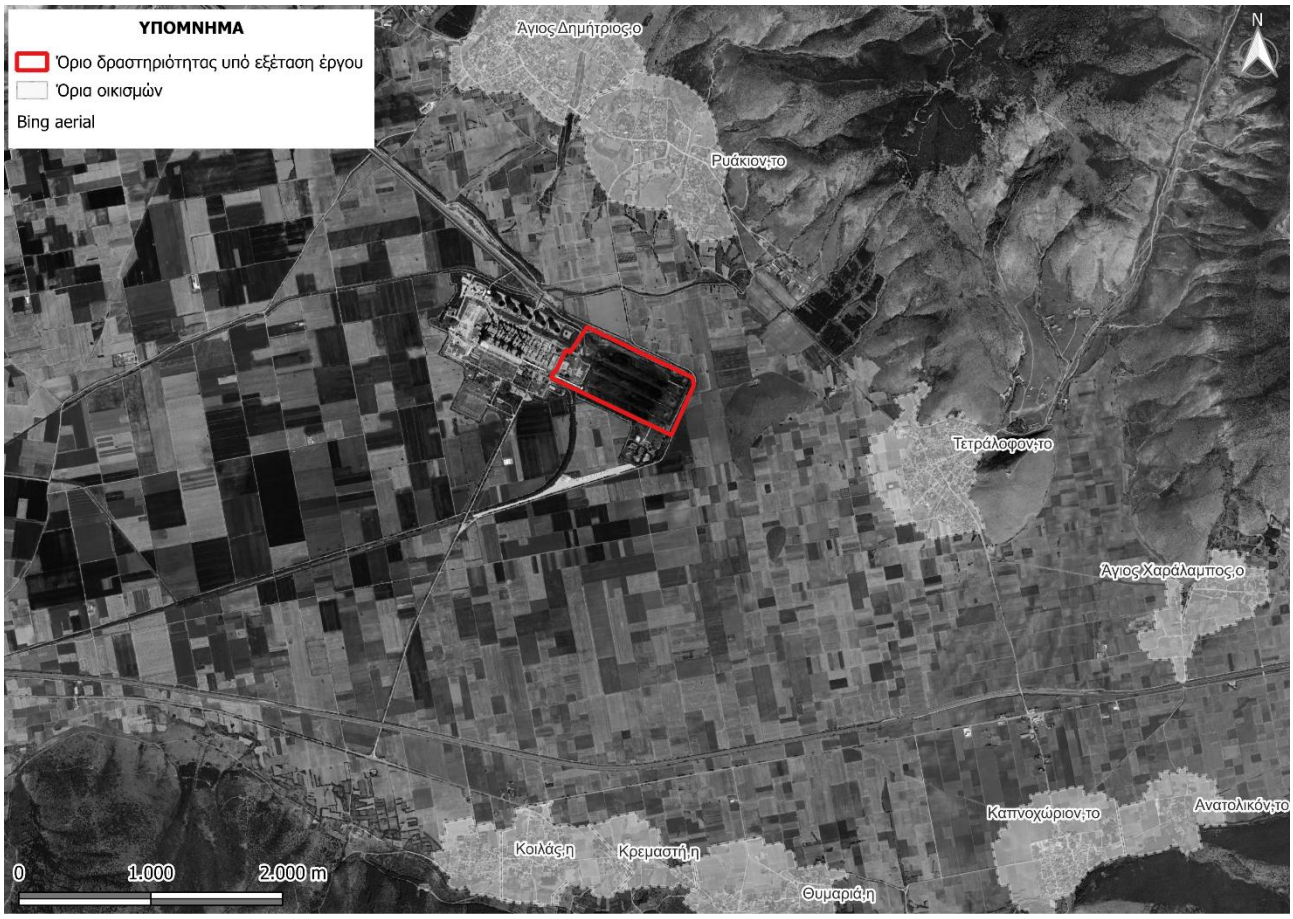
5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ

5.1. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

5.1.1. Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Το υπό μελέτη έργο (Κέντρο Δεδομένων "Data Center") χωροθετείται στην Κοινότητα Ρυακίου, της Δ.Ε. Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης. Ειδικότερα, διοικητικά υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Οι πλησιέστεροι οικισμοί στο εξεταζόμενη έργο είναι:

- Το Ρυάκι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 930m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Ρυάκι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Δημήτριος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Δημήτριος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Το Τετράλοφο χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Ανατολικά του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Τετράλοφο θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Κοιλάδα χωροθετείται σε απόσταση περί τα 2.700m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Κοιλάδα θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Θυμαριά χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.000m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Θυμαριά θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Το Καπνοχώρι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Καπνοχώρι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Χαράλαμπος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Χαράλαμπος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).



Σχήμα 5.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

Για την άμεση περιοχή μελέτης και ειδικότερα για τη Δ.Ε. Ελλησπόντου του Δήμου Κοζάνης δεν έχει εγκριθεί κάποιο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (Γ.Π.Σ.) ή Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ). Στην ευρύτερη περιοχή του έργου, υπάρχουν τα ακόλουθα θεσμοθετημένα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια:

- ΓΠΣ Κοζάνης Έγκριση ΦΕΚ 68/Δ/86 & Τροποποιήσεις 653/Δ/86 και 1145/Δ/92
- ΓΠΣ Πτολεμαΐδας Έγκριση ΦΕΚ 644/Δ/87 & Τροποποίηση ΦΕΚ 870/Δ/91

Σημειώνεται ότι, για την περιοχή του έργου έχει εγκριθεί περιβαλλοντικά το Ειδικό Πολεοδομικού Σχέδιο (ΕΠΣ) για τον καθορισμό χρήσεων γης στον Πυρήνα απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ) Κοζάνης, κατόπιν αξιολόγησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης. Έως σήμερα (Οκτώβριο 2026) δεν έχει εκδοθεί ακόμα το Προεδρικό Διάταγμα της Έγκρισης του ΕΠΣ.

Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (Ε.Π.Σ.) Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας

Για την περιοχή του Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας, των Ζωνών Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ) Κοζάνης έχει εκπονηθεί Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ) για τον καθορισμό των χρήσεων γης.

Ειδικότερα, το υπό μελέτη Κέντρο Δεδομένων θα εγκατασταθεί εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ο οποίος βρίσκεται εντός του Πυρήνα Πτολεμαΐδας, της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 155 του Ν.4759/2020 «Εκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής Νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 245/Α/09-12-2020), όπως τροποποιημένο ισχύει με το άρθρο 17 του Ν.4872/2021 «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις.» (ΦΕΚ 247/Α/10.12.2021). Συγκεκριμένα στο άρθρο 155, παρ.1 του Ν.4759/2020: «Χαρακτηρίζονται ως «Ζώνες Απολιγνιτοποίησης» (Ζ.ΑΠ.): α. Οι Περιφερειακές Ενότητες Κοζάνης και Φλώρινας της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, με την ονομασία «Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης) και «Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Φλώρινας» (Ζ.ΑΠ. Φλώρινας), αντίστοιχα. […] Χαρακτηρίζονται ως «Πυρήνες» των ως άνω Ζωνών Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης, Φλώρινας και Μεγαλόπολης οι αντίστοιχες περιοχές των λιγνιτικών πεδίων και μονάδων παραγωγής ενέργειας της Δ.Ε.Η. Α.Ε., που βρίσκονται εντός των ορίων των Ζ.ΑΠ.». Εντός των Ζ.ΑΠ., καταστρώνονται και εκτελούνται δράσεις και προγράμματα, υλοποιούνται παρεμβάσεις και λαμβάνονται μέτρα για την εξυπηρέτηση των σκοπών της δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών.»

Με το με αρ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/109072/7664/08.10.2024 έγγραφο ο Γεν. Δ/ντης Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΥΠΕΝ εισηγήθηκε την Περιβαλλοντική Έγκριση του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΕΠΣ) για τον καθορισμό χρήσεων γης στον Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ) Κοζάνης, κατόπιν αξιολόγησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης.

Το Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ) αφορά τον ρυθμιστικό χωρικό σχεδιασμό (κατά την έννοια του άρθρου 8 παρ. 1 του Ν. 4447/2016) του Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της Ζ.ΑΠ. Κοζάνης και όμορων περιοχών, στο πλαίσιο της δίκαιης μετάβασης των επηρεαζόμενων από την απολιγνιτοποίηση περιοχών (κατά την έννοια του Ν. 4872/2021). Κύριος εθνικός στόχος είναι η επίτευξη κλιματικά ουδέτερης οικονομίας, αλλά και η δίκαιη αναπτυξιακή μετάβαση των επηρεαζόμενων περιοχών (προάσπιση της απασχόλησης, ελαχιστοποίηση των κοινωνικο - οικονομικών επιπτώσεων κ.λπ.), ήτοι των Ζωνών Απολιγνιτοποίησης - Ζ.ΑΠ. (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης, Ζ.ΑΠ. Φλώρινας, Ζ.ΑΠ. Μεγαλόπολης).

Το προτεινόμενο ΕΠΣ συγκεκριμένα αφορά τον πυρήνα απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της ΖΑΠ Κοζάνης. Ως «Πυρήνας» της Ζ.ΑΠ. χαρακτηρίζεται η περιοχή των ομώνυμων λιγνιτικών πεδίων και των μονάδων παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ που βρίσκονται εντός των ορίων των Ζ.ΑΠ. και έχει ως στόχο, μέσω του καθορισμού χρήσεων γης, την εξειδίκευση των δραστηριοτήτων που μπορούν να χωροθετηθούν στην περιοχή επέμβασης, προσδιορίζοντας τις περιοχές και τους όρους ανάπτυξής τους.

Συνοπτική περιγραφή του σχεδίου

Στο πλαίσιο σχεδιασμού του ΕΠΣ ορίστηκαν οι εξής επιμέρους περιοχές: Περιοχή Επέμβασης, Ζώνη Άμεσης Επιρροής (ΖΑΕ) και Ευρύτερη Περιοχή.

Περιοχή επέμβασης για το ΕΠΣ αποτελεί η περιοχή για την οποία καταρτίστηκε το ΕΠΣ, όπως ο όρος αυτός οριζόταν, κατά τον χρόνο κατάρτισής του, στην παρ. 1α του άρθρου 8 του Ν. 4447/2016 (ΦΕΚ 241Α/23.12.2016). Το άρθρο αυτό καταργήθηκε εν συνεχεία με το άρθρο 477 του Ν. 5306/2026 (ΦΕΚ 88/Α/08.06.2026) «Κύρωση Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας "Νικόλαος Ταγαράς"», με αποτέλεσμα το αντίστοιχο πλαίσιο να διέπεται πλέον από το άρθρο 22 του ως άνω Κώδικα, χωρίς η μεταβολή αυτή να θίγει την ισχύ του ήδη καταρτισμένου και εγκεκριμένου ΕΠΣ. Η Περιοχή Επέμβασης του ΕΠΣ περιλαμβάνει τον Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της ΖΑΠ Κοζάνης και τους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς (ΑΗΣ) παραγωγής ρεύματος. **Η χωροθέτηση της υπό εξέταση εγκατάστασης του υπό μελέτη Κέντρου Δεδομένων (Data Center) ανήκει στην Περιοχή Επέμβασης του ΕΠΣ.**

Στην Περιοχή Επέμβασης, καθορίζονται οι εξής γενικές χρήσεις γης (ή ειδικά καθεστώτα) του Π.Δ. 59/2018:

- Αγροτική χρήση (άρ. 14)
- Διατήρηση οικοτόπων και ειδών (άρ. 14.γ)
- Εγκαταστάσεις Αστικών Υποδομών Κοινής Ωφέλειας (άρ. 12)
- Ειδικές χρήσεις (άρ. 13)
- Ελεύθεροι χώροι-Αστικό Πράσινο (άρ. 7)-παρ. 2
- Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης (άρ. 11)
- Παραγωγικές δραστηριότητες χαμηλής και μέσης όχλησης (άρ. 8)
- Τουρισμός-Αναψυχή (άρ. 5)
- Δασικός νόμος 998/79.

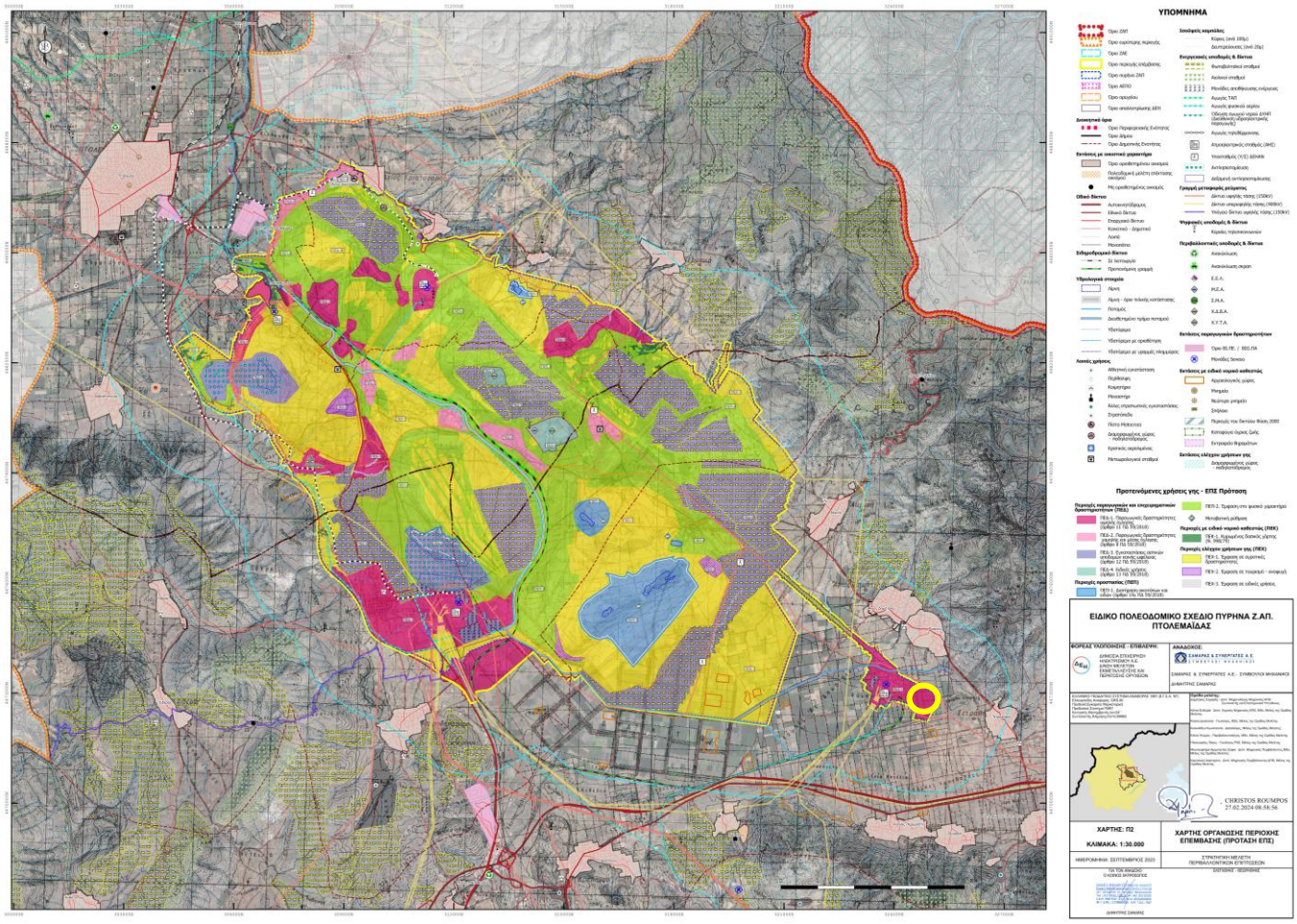
Οι παραπάνω γενικές χρήσεις γης αντιστοιχούνταν, κατά τον χρόνο κατάρτισης του ΕΠΣ, στις κατηγορίες περιοχών των άρθρων 7 και 8 του Ν. 4447/2016. Τα άρθρα αυτά καταργήθηκαν εν συνεχεία με το άρθρο 477 του Ν. 5306/2026 (ΦΕΚ 88/Α/08.06.2026) «Κύρωση Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας "Νικόλαος Ταγαράς"», με τις αντίστοιχες κατηγορίες περιοχών να προβλέπονται πλέον στην παρ. 3 του άρθρου 21 του ως άνω Κώδικα. Οι κατηγορίες περιοχών, όπως ίσχυαν κατά την κατάρτιση του ΕΠΣ και εξακολουθούν

να προβλέπονται, υπό ελαφρώς αναδιαρθρωμένη μορφή, στο ισχύον πλέον νομικό πλαίσιο, αφορούν στις παρακάτω:

- Περιοχές παραγωγικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (Π.Ε.Δ.)
- Περιοχές προστασίας (ΠΕ.Π.)
- Περιοχές με ειδικό καθεστώς (Π.Ε.Κ.)
- Περιοχές ελέγχου χρήσεων γης (Π.Ε.Χ.)

Το Ε.Π.Σ. περιγράφεται αναλυτικά στην τεχνική έκθεση και στον χάρτη Π2 της ΣΜΠΕ (Σεπτέμβριος 2023, κλίμακας 1:30.000, «ΧΑΡΤΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ (ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΠΣ)»), που συνοδεύουν την ΣΜΠΕ.

Στην Εικόνα της επόμενης σελίδας παρουσιάζεται απόσπασμα του χάρτη Π2 με επισημασμένη τη θέση του υπό μελέτη Κέντρου δεδομένων εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου.



Σχήμα 5.2 Χάρτης Π2 του ΕΠΣ Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας με Πρόταση Χωρικής Οργάνωσης Περιοχής Παρέμβασης. Με κίτρινο κύκλο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Βασικά στοιχεία του ΕΠΣ αποτελούν:

Περιοχές παραγωγικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (ΠΕΔ). Συγκεκριμένα, στο σχέδιο περιλαμβάνονται τρείς κατηγορίες ΠΕΔ, συνολικής έκτασης 53.539,61 στρεμμάτων:

- ΠΕΔ-1 Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης (άρθ. 294 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 11 ΠΔ 59/2018)
- ΠΕΔ-2 Παραγωγικές δραστηριότητες χαμηλής και μέσης όχλησης (άρθ. 291 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 8 ΠΔ 59/2018) και
- ΠΕΔ-3 Εγκαταστάσεις Αστικών Υποδομών Κοινής Ωφέλειας (άρθ. 295 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 12 ΠΔ 59/2018)
- ΠΕΔ-4 Ειδικές χρήσεις (άρθ. 296 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 13 ΠΔ 59/2018)

Περιοχές προστασίας (ΠΕΠ). Για το λιγνιτωρυχείο Πτολεμαΐδας περιλαμβάνονται δύο περιοχές ΠΕΠ, συνολικής έκτασης 48.882,89 στρεμμάτων:

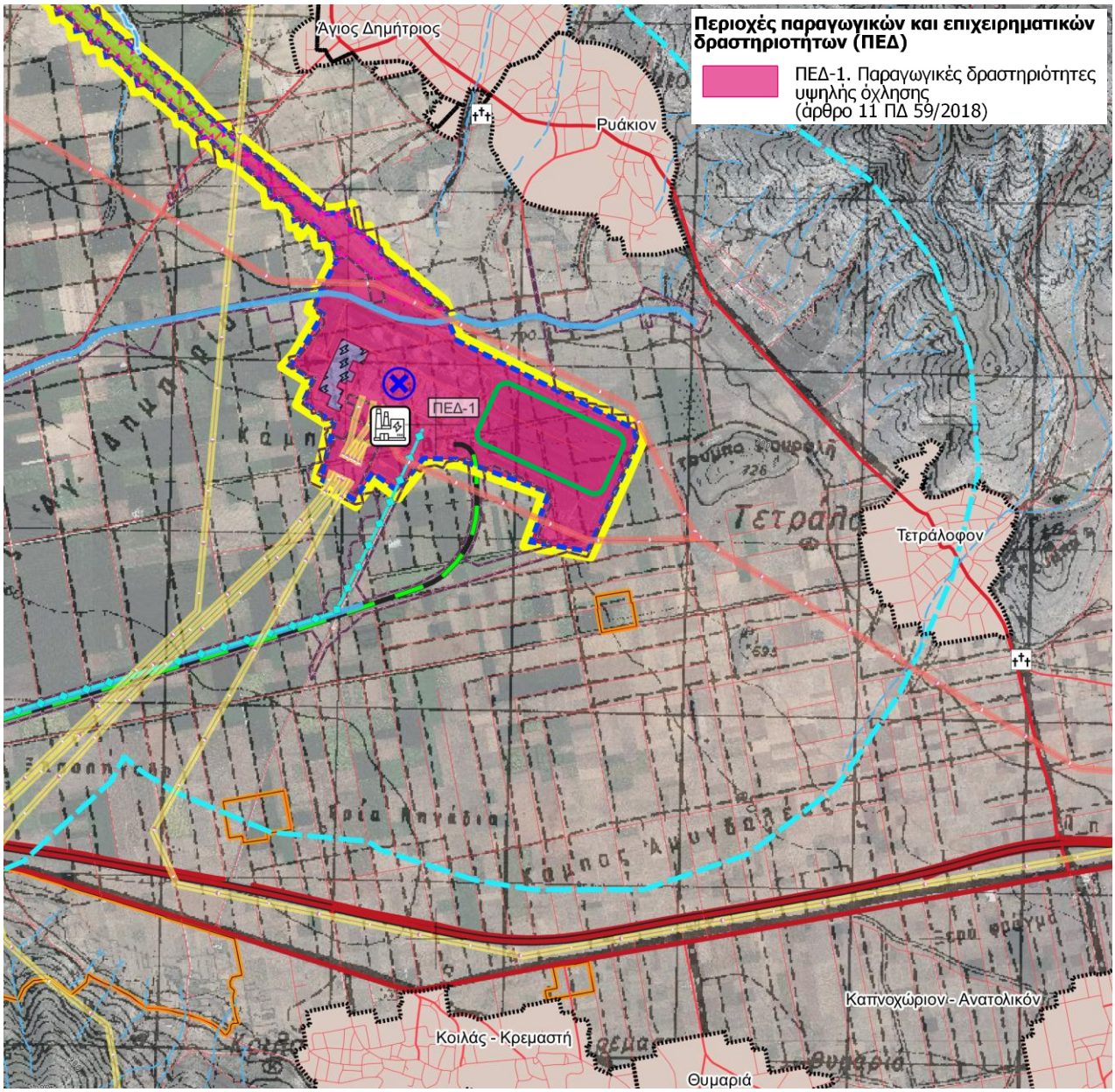
- ΠΕΠ1 Διατήρηση οικοτόπων και ειδών (άρθ. 300 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 14γ ΠΔ 59/2018)
- ΠΕΠ-2. Έμφαση στον φυσικό χαρακτήρα

Περιοχές Ελέγχου Χρήσεων Γης (ΠΕΧ). Για το λιγνιτωρυχείο Πτολεμαΐδας περιλαμβάνονται δύο περιοχές ΠΕΧ, συνολικής έκτασης 48.631,061 στρεμμάτων:

- ΠΕΧ-1 Έμφαση σε αγροτικές δραστηριότητες
- ΠΕΧ-2 Έμφαση σε τουρισμό – αναψυχή
- ΠΕΧ-3 Έμφαση σε ειδικές χρήσεις

Περιοχές Ειδικών Καθεστώτων (ΠΕΚ). Για το λιγνιτωρυχείο Πτολεμαΐδας περιλαμβάνονται δύο περιοχές ΠΕΚ, συνολικής έκτασης 776,8 στρεμμάτων:

- ΠΕΚ-1: Κυρωμένος δασικός χάρτης (Ν. 998/79)



Σχήμα 5.3 Απόσπασμα Χάρτη Π2 του ΕΠΣ Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας λεπτομέρεια στη περιοχή μελέτης του υπό εξέταση έργου. Με πράσινο πολύγωνο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Σύμφωνα με τον χάρτη της Πρότασης Χωρικής Οργάνωσης Περιοχής Παρέμβασης του εν λόγω ΕΠΣ, απόσπασμα του οποίου δίνεται άνωθεν, το υπό εξέταση έργο (Κέντρο Δεδομένων), **βρίσκεται σε έκταση η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Περιοχή ΠΕΠ-1 «Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης»** (πρώην άρθρο 11 του ΠΔ 59/2018, το οποίο καταργήθηκε δυνάμει του άρθρου 477 του Ν. 5306/2026 και εντάσσεται πλέον στο άρθρο 294 του Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας «Νικόλαος Ταγαράς»), στην οποία επιτρέπονται οι γενικές χρήσεις του άρθρου 294 του ως άνω Κώδικα και οι ειδικές χρήσεις γης του πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 5.1 Επιτρεπόμενες χρήσεις εντός της ζώνης ΠΕΠ-1 "Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης" (πρώην άρθρο 11 ΠΔ 59/2018, ήδη άρθρο 294 του Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας «Νικόλαος Ταγαράς», Ν. 5306/2026), όπως προβλέπονται από το ΕΠΣ.

Ειδικές χρήσεις ΠΕΠ-1 "Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης (άρθρο 11ΠΔ 59/2018)"	
1	Κατοικία (Για το προσωπικό ασφαλείας των εγκαταστάσεων)
2	Κοινωνική πρόνοια
4.1	Μικρές αθλητικές εγκαταστάσεις (κατηγορίες Α1, Α2, Β1, Δ, Ε1)
9	Χώροι συνάθροισης κοινού/ Συνεδριακά κέντρα
10.2	Καταστήματα παροχής προσωπικών υπηρεσιών
10.6	Εγκαταστάσεις εμπορικών εκθέσεων - εκθεσιακά κέντρα
11	Γραφεία/ Κέντρα έρευνας/Θερμοκοιτίδες επιχειρήσεων
12	Εστίαση
13	Αναψυκτήρια
16.1	Στάθμευση (κτίρια-γήπεδα) αυτοκινήτων μέχρι 3,5 τόνους κοινής χρήσης, μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων
16.2	Στάθμευση (κτίρια - γήπεδα) αυτοκινήτων, χωρίς περιορισμό είδους και βάρους, σκαφών και τουριστικών λεωφορείων
17	Πρατήρια παροχής καυσίμων και ενέργειας (άρθ. 15 του ν. 4233/2014)
18	Πλυντήρια, λιπαντήρια αυτοκινήτων
19	Συνεργεία
19.1	Συνεργεία επισκευής αυτοκινήτων - συνήθων οχημάτων (συμπεριλαμβάνονται οι μοτοσικλέτες και μοτοποδήλατα) μέχρι 3,5 τόνους μικτού φορτίου ή δυνατότητα μεταφοράς μέχρι 9 ατόμων
19.2	Συνεργεία επισκευής και συντήρησης μεγάλων και βαρέων οχημάτων άνω των 3,5 τόνων μικτού φορτίου ή δυνατότητα μεταφοράς άνω των 9 ατόμων (συμπεριλαμβάνονται τα αγροτικά μηχανήματα και τα μηχανήματα έργων - Συνεργεία Επισκευής Μηχανημάτων Έργων (ΣΕΜΕ)
20	Αποθήκες (χαμηλής, μέσης, υψηλής όχλησης)
21	Εγκαταστάσεις Εφοδιαστικής (ν. 4302/2014)
21.3	Αποθήκες χονδρικού εμπορίου
22	Επαγγελματικά εργαστήρια (άρθρο 17 του ν. 3982/2011)
23	Βιοτεχνικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις (χαμηλής, μέσης και υψηλής όχλησης)
26	Εγκαταστάσεις Μέσων Μαζικής Μεταφοράς
27	Κέντρα τεχνικού ελέγχου οχημάτων (Κ.Τ.Ε.Ο., Ι.Κ.Τ.Ε.Ο.)
28	Σταθμοί μεταφόρτωσης απορριμμάτων
29	Εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συσκευασιών και υλικών
30	Γωνιές ανακύκλωσης και πράσινα σημεία (μικρά, μεγάλα) (κοινή υπουργική απόφαση 18485/26.4.2017 ΦΕΚ Β'1412)
32	Χώρος επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων (βιολογικός καθορισμός)
34	Εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εγκαταστάσεις ΑΠΕ με αποθήκευση
37	Εγκαταστάσεις οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (Ο.Τ.Κ.Ζ.)

48.2	Κατασκευές/Εγκαταστάσεις α) Κατασκευές δικτύων υποδομής και εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας (….)

Με τον Ν. 5069 (ΦΕΚ 193/Α/28-11-2023) "Όροι δόμησης, κατασκευής, επιτρεπόμενες χρήσεις γης για κέντρα δεδομένων, χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις, αξιοποίηση πόρων Πράσινου Ταμείου, λοιπές περιβαλλοντικές και ενεργειακές διατάξεις και άλλες επείγουσες ρυθμίσεις." και ειδικότερα με το άρθρο 3 του Κεφαλαίου Β΄ καθορίζεται το Πλαίσιο λειτουργίας των Κέντρων Δεδομένων - Προσθήκη Κεφαλαίου ΜΓ’ στον ν. 4442/2016, μέσω προσθήκης κεφαλαίου ΜΓ’ στον τελευταίο.

Σύμφωνα με το Άρθρο 329 "Χρήσεις γης" του Κεφαλαίου ΜΓ΄ προβλέπεται ότι τα Κέντρα Δεδομένων εμπίπτουν στην ειδική κατηγορία χρήσεων γης 21.Α του π.δ. 59/2018 (Α’ 114) και εγκαθίστανται σε περιοχές όπου επιτρέπεται η εν λόγω χρήση, σύμφωνα με το άρθρο 44 του ν. 4759/2020 (Α’ 245), καθώς και σε περιοχές χωρίς καθορισμό χρήσεων γης, εφόσον δεν απαγορεύεται από άλλες ειδικότερες διατάξεις.

Σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 44 του ν. 4759/2020 (Α’ 245) η ειδική κατηγορία χρήσεων γης 21.Α Κέντρα Δεδομένων και τεχνολογικής υποστήριξης επιχειρήσεων και λοιπές συνοδευτικές δραστηριότητες (Data Centres) επιτρέπεται στις περιοχές των άρθρων 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 και 11 του από 23.2.1987 π.δ. (Δ΄ 166) και στις περιοχές των άρθρων:

3. Γενική Κατοικία
4. Πολεοδομικό Κέντρο Κεντρικές Λειτουργίες Πόλης - Τοπικό Κέντρο Συνοικίας Γειτονιάς
5. Τουρισμός Αναψυχή
6. Κοινωφελείς Λειτουργίες
8. Παραγωγικές δραστηριότητες χαμηλής και μέσης όχλησης.
9. Χονδρεμπόριο
10. Τεχνόπολις Τεχνολογικό Πάρκο
11. Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης
12. Εγκαταστάσεις Αστικών Υποδομών Κοινής Ωφέλειας
14. Αγροτική χρήση

14β. Ζώνη προστασίας της φύσης

14γ. Ζώνη Διατήρησης οικοτόπων και ειδών

14δ. Ζώνη βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων και 16

του Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας «Νικόλαος Ταγαράς» (Ν. 5306/2026, ΦΕΚ Α' 88), ο οποίος ενσωμάτωσε και κατήργησε το πρώην π.δ. 59/2018 (Α' 114), παράλληλα με τις χρήσεις γης που προβλέπονται από ισχύοντα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.) και Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής

Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.), ακόμη και στις περιπτώσεις που η περιοχή έχει πολεοδομηθεί.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται η συμβατότητα του υπό μελέτη έργου με τις χρήσης γης και με τις κατευθύνσεις του ΕΠΣ αναφορικά με τον Πυρήνα της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας» και ως εκ τούτου δεν τίθεται θέμα συμβατότητας του υπό μελέτη έργου σε σχέση με τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης της περιοχής.

Βάσει των ανωτέρω συμπεραίνεται ότι για το υπό εξέταση έργο **δεν τίθεται θέμα ασυμβατότητας με τις χρήσεις γης της περιοχής**.

5.1.2. Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011

Το όριο του χώρου εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου **δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011**[7].

Με την υπ΄ αριθμ. 50743/2017 ΚΥΑ (ΦΕΚ 4432Β/15.12.2017) αναθεωρήθηκε ο εθνικός κατάλογος των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura. Σύμφωνα και με τον εν λόγω αναθεωρημένο εθνικό κατάλογο, το υπό μελέτη έργο **δεν εμπίπτει εντός των ορίων προστατευόμενης περιοχής του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000** [Θεσμοθέτηση και οριοθέτηση: (α) «Ειδικών Ζωνών Διατήρησης - ΕΖΔ» σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας και (β) «Ζωνών Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ» σύμφωνα με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ για την προστασία των άγριων πτηνών).

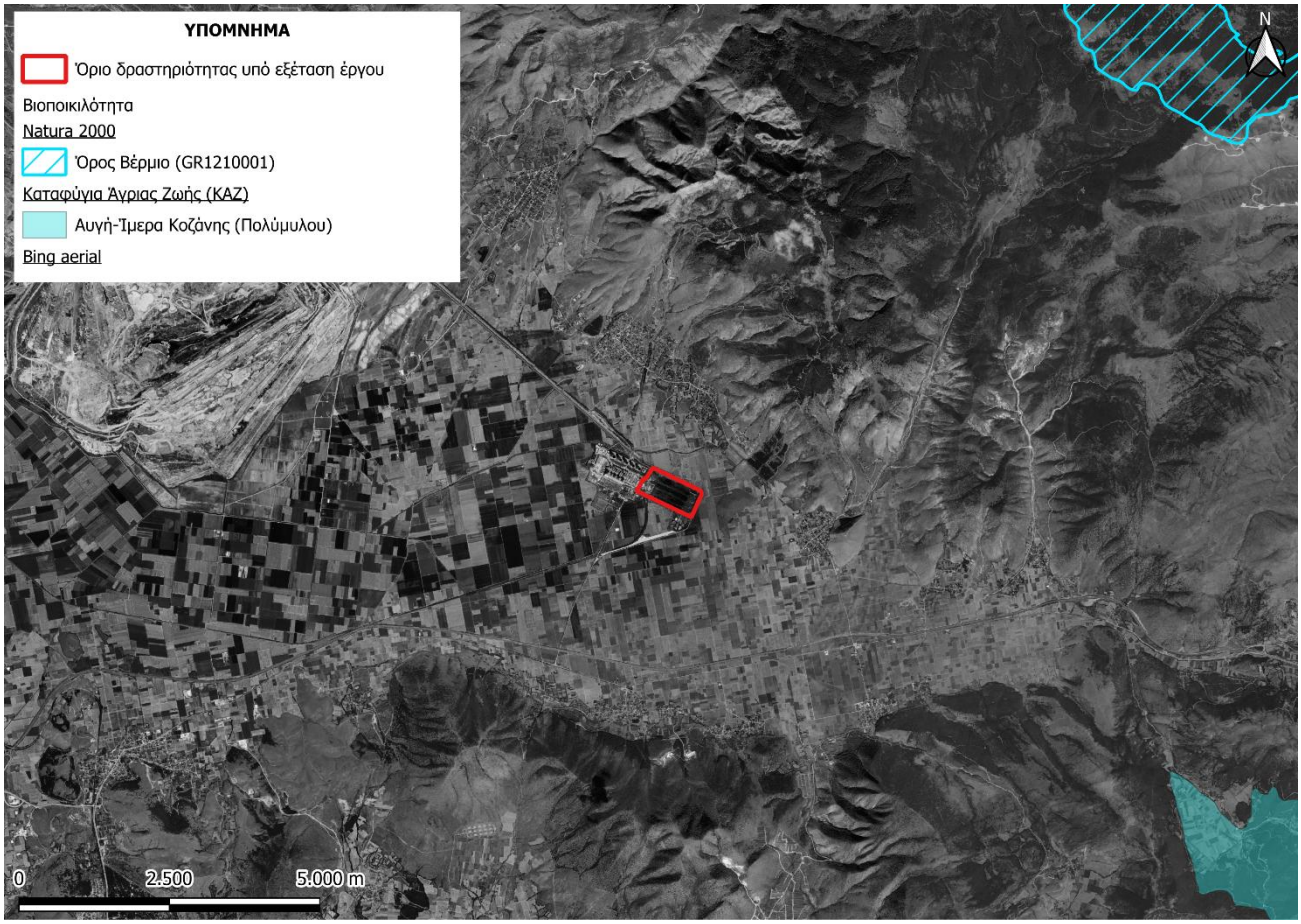
Η πλησιέστερη στο έργο προστατευόμενη περιοχή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000 είναι η περιοχή "Όρος Βέρμιο" (GR1210001), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως «Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή S.A.C.)» για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας και βρίσκεται σε απόσταση περί τα 9,5km βορειοανατολικά της δραστηριότητας.

Ακόμα, σημειώνεται ότι στην θέση του υπό μελέτη έργου, **δεν εντοπίζονται Καταφύγια Άγριας Ζωής**. Πλησιέστερα εντοπίζεται το ΚΑΖ 141 «Αυγή-Ίμερα Κοζάνης (Πολύμυλου)» το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περί τα 9,00Km ανατολικά του γηπέδου του υπό μελέτη έργου.

[7] Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Ν.3937/2011 καθορίζονται οι εξής κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών: [α] Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης, [β] Περιοχές Προστασίας της Φύσης, [γ] Φυσικά Πάρκα (Εθνικά ή Περιφερειακά Πάρκα, Εθνικοί/Περιφερειακοί Δρυμοί, Θαλάσσια Πάρκα, Γεωπάρκα), [δ] Περιοχές Προστασίας της Βιοποικιλότητας (περιοχές δικτύου Natura 2000), [ε] Προστατευόμενα Τοπία και Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί (Προστατευόμενα Τοπία, Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί).

Επιπλέον, το υπό μελέτη έργο **βρίσκεται εκτός Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Ελλάδας** (IBA - σύμφωνα με την Ορνιθολογική Εταιρεία) με την πλησιέστερη να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 20km από τα όρια του γηπέδου του υπό μελέτη έργου.

Επιπλέον, η περιοχή **βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας Ramsar και ορίων Εθνικών Πάρκων**.



Σχήμα 5.4 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

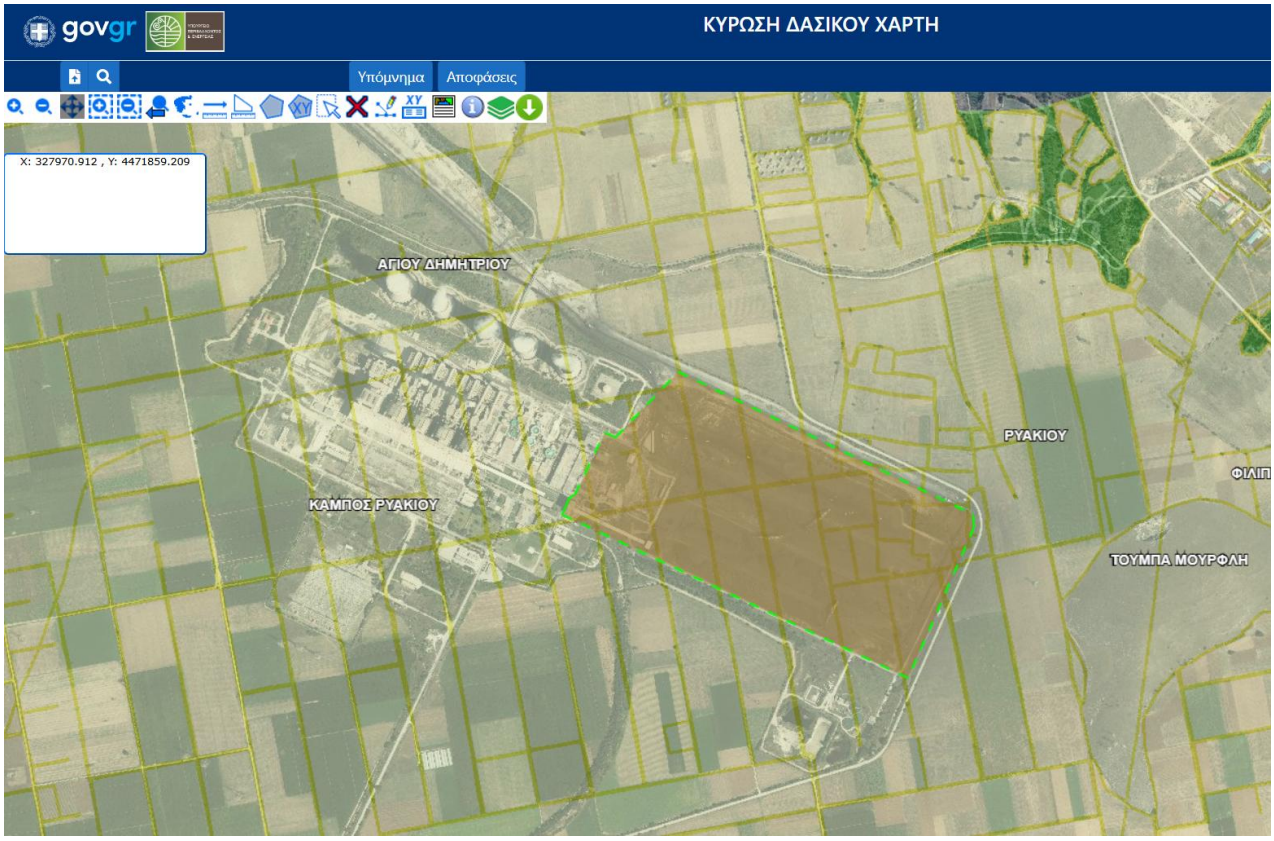
Βάσει των ανωτέρω συμπεραίνεται ότι **το υπό εξέταση έργο δεν έχει εμπλοκή με εθνικά προστατευόμενες περιοχές του Ν. 3937/2011**.

5.1.3. Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Για την Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης όπου βρίσκεται η περιοχή μελέτης, έχει μερικώς κυρωθεί Δασικός Χάρτης σύμφωνα με την υπ. αριθ. 117804/2022 (ΦΕΚ 719/Δ/25-10-2022) απόφαση του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας με θέμα "Μερική κύρωση, του Δασικού

Χάρτη όλων των τοπικών και δημοτικών κοινοτήτων των Δήμων Κοζάνης, Βοΐου, Εορδαίας, Σερβίων και Βελβενδού της Π.Ε. Κοζάνης". Ο εν λόγω δασικός χάρτης αναρτήθηκε στον ειδικό διαδικτυακό τόπο κύρωσης Δασικών Χαρτών της ιστοσελίδας του Ν.Π.Δ.Δ. "Ελληνικό Κτηματολόγιο" (https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal).

Σύμφωνα με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη, όπως απεικονίζεται και στο σχήμα που ακολουθεί, το σύνολο του γηπέδου εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου **δεν εμπίπτει στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας,** καθώς βρίσκεται σε περιοχή η οποία που χαρακτηρίζεται ως ΑΑ.



Σχήμα 5.5 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας GoogleEarth με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται ο όριο της υπό εξέταση δραστηριότητας.

Συνεπώς, **δεν προκύπτει θέμα ασυμβατότητας του υπό εξέταση έργου με τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας**.

5.1.4. Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.α.

Δεδομένου ότι το εξεταζόμενο έργο χωροθετείται σε μεγάλη απόσταση από αστικά κέντρα, στην ευρύτερη περιοχή του έργου δεν υφίστανται εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.λπ., που να σχετίζονται με την λειτουργία του.

- **Ηλεκτρική Ενέργεια**

Η περιοχή του υπό μελέτη έργου βρίσκεται εντός των ορίων του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ), ενός από τους σημαντικότερους ενεργειακούς πόλους της χώρας. Η λεκάνη Πτολεμαΐδας αποτελεί τμήμα της επιμήκους νεογενούς λεκάνης που εκτείνεται από το Μοναστήρι της Βόρειας Μακεδονίας, διέρχεται από τη Φλώρινα, το Αμύνταιο και την Πτολεμαΐδα και φθάνει έως την Κοζάνη. Η εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή συνδέθηκε με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την πρώτη μονάδα παραγωγής να τίθεται σε λειτουργία το 1984, με την προσθήκη νέων μονάδων να ακολουθεί τα έτη 1985, 1988, 1991 και 1997, έως τη διαμόρφωση συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 1.595MWe (ονομαστικής ισχύς).

Σε ό,τι αφορά το Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, η ευρύτερη περιοχή αποτυπώνεται χαρακτηριστικά στο σχετικό απόσπασμα χάρτη του ΑΔΜΗΕ (2017). Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει ότι η Δυτική Μακεδονία διατηρεί ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στο εθνικό ενεργειακό σύστημα, καθώς από αυτήν διέρχεται ο βασικός κορμός του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, με γραμμές διπλού κυκλώματος 400 kV. Παράλληλα, η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας έχει διαχρονικά αποτελέσει τον κύριο ενεργειακό πυρήνα της χώρας, συγκεντρώνοντας σημαντικό ποσοστό της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο πλαίσιο αυτό, η θέση του έργου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς χωροθετείται εντός του ορίου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, δηλαδή εντός μιας περιοχής με ισχυρά διαμορφωμένο ενεργειακό χαρακτήρα και ανεπτυγμένες σχετικές υποδομές. Ειδικότερα, στην περιοχή εγκατάστασης εντοπίζεται εκτεταμένο δίκτυο γραμμών Υψηλής και Μέσης Τάσης. Η εγγύτητα αυτή ενισχύει τη λειτουργική καταλληλότητα της θέσης, καθώς συνδέει άμεσα το υπό μελέτη έργο με το ευρύτερο σύστημα ενεργειακών υποδομών της περιοχής.

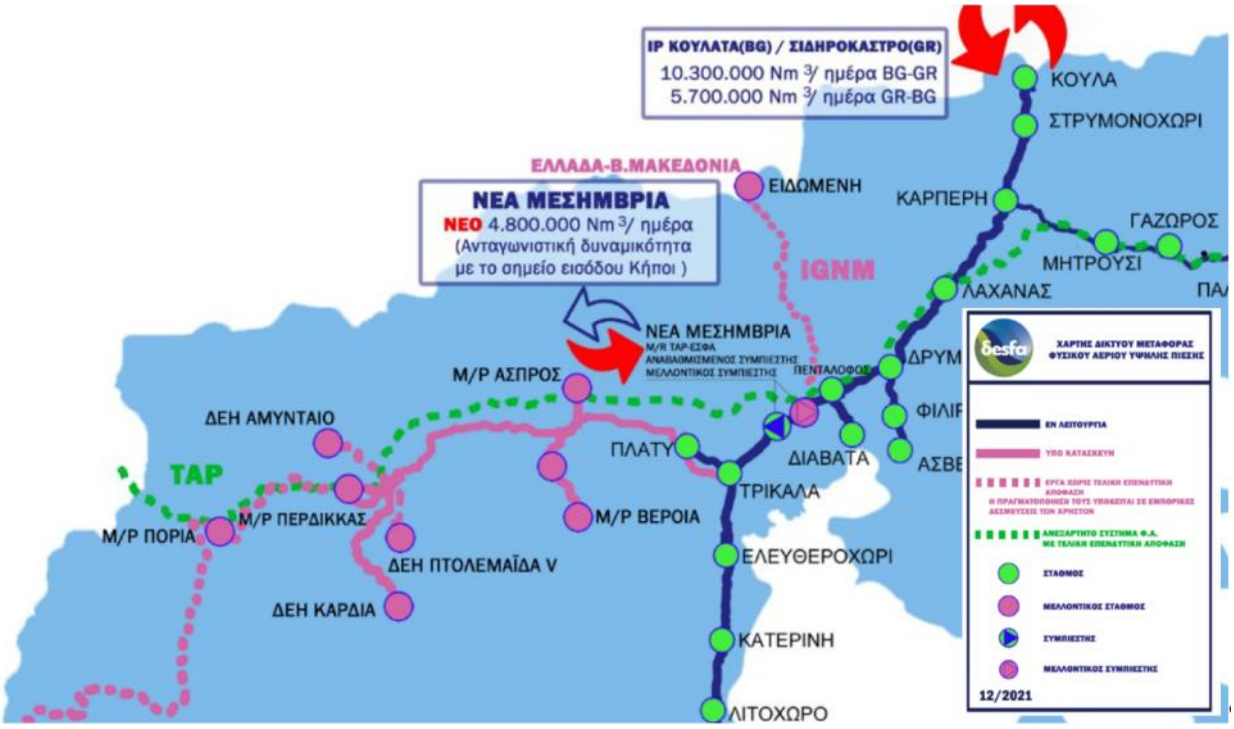


Σχήμα 5.6 Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας 2017 (Πηγή: ΑΔΜΗΕ).

- **Δίκτυα Φυσικού Αερίου**

Η ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, εντός της οποίας χωροθετείται το υπό εξέταση έργο (Κέντρο Δεδομένων, εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου), διατρέχεται από τον Διαδριατικό Αγωγό Φυσικού Αερίου, ευρύτερα γνωστό ως TAP. Ο αγωγός αυτός μεταφέρει φυσικό αέριο από τα κοιτάσματα του Αζερμπαϊτζάν στην Κασπία Θάλασσα, διερχόμενος από την ελληνοτουρκική μεθόριο στη Θράκη και διασχίζοντας τη Βόρεια Ελλάδα σε μήκος 765km, πριν περάσει στην Αλβανία και εν συνεχεία υποθαλάσσια της Αδριατικής Θάλασσας προς την Ιταλία, από όπου δύναται να τροφοδοτεί και τις αγορές της Δυτικής Ευρώπης. Ο αγωγός TAP, από την περιοχή του υπό εξέταση έργου διέρχεται βόρεια σε απόσταση χιλιομέτρων.

Στην ευρύτερη περιοχή προγραμματίζεται επίσης η ανάπτυξη Αγωγού Υψηλής Πίεσης Φυσικού Αερίου του ΔΕΣΦΑ (Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου) προς τη Δυτική Μακεδονία, στο πλαίσιο των γενικών κατευθύνσεων του Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών. Σύμφωνα με την προκαταρκτική μελέτη του Προγράμματος Ανάπτυξης του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ) για την περίοδο 2021-2030, ο νέος αγωγός θα εκκινεί από την περιοχή του υφιστάμενου βανοστασίου στα Τρίκαλα Ημαθίας, με συνολικό μήκος 122km (94km διαμέτρου 30" και 28km διαμέτρου 14"), περιλαμβάνοντας Μετρητικό/Ρυθμιστικό Σταθμό δυναμικότητας 50.000 Nm^3/h στην περιοχή της Καρδιάς, για την τροφοδοσία των εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας, Κοζάνης και Αμυνταίου, καθώς και βανοστάσια για την τροφοδοσία λοιπών καταναλώσεων της περιοχής, με προβλεπόμενη σύνδεση και με τους Μετρητικούς/Ρυθμιστικούς Σταθμούς Άσπρους και Περδίκκα.



Σχήμα 5.7 Απόσπασμα Χάρτη Δικτύου Μεταφοράς Φυσικού Αερίου Υψηλής Πίεσης (Πηγή: ΔΕΣΦΑ).

- **Στερεά Απόβλητα**

Η Δυτική Μακεδονία έχει θέσει σε εφαρμογή το Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας, που αποτελείται από τις Κεντρικές Εγκαταστάσεις Ολοκληρωμένης Διαχείρισης (ΚΕΟΔ) και δέκα (10) Τοπικές Μονάδες Διαχείρισης Απορριμμάτων.

Οι παλιές χωματερές των Δημοτικών Διαμερισμάτων έχουν πάψει να λειτουργούν μετά από τη κατασκευή του χώρου ΧΥΤΑ στη θέση νότιο Πεδίο της ΔΕΗ, ενώ οι εν λόγω ανενεργές χωματερές σε αρκετές περιπτώσεις έχουν αποκατασταθεί. Σε αυτήν την θέση, έχουν κατασκευαστεί Κεντρικές Εγκαταστάσεις

Ολοκληρωμένης Διαχείρισης (ΚΕΟΔ), οι οποίες ανήκουν διοικητικά εν μέρει στον Δήμο Κοζάνης και εν μέρει στο Δήμο Εορδαίας της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης και αναπτύσσονται σε επιφάνεια 830 στρ. Εντός των ΚΕΟΔ έχουν επιπλέον κατασκευαστεί το Περιφερειακό Κέντρο Ανακύκλωσης, η Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων, η εγκατάσταση επεξεργασίας ογκωδών απορριμμάτων, οι εγκαταστάσεις συντήρησης του εξοπλισμού καθώς και οι λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις. Οι ΚΕΟΔ τροφοδοτούνται από ένα δίκτυο τοπικών εγκαταστάσεων, όπου χωροθετούνται από κοινού οι υποδομές μεταφόρτωσης των σύμμεικτων απορριμμάτων και των ανακυκλώσιμων υλικών, για την κάλυψη των αναγκών των αντίστοιχων διαδημοτικών συστημάτων συλλογής.

- **Οδικό Δίκτυο**

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας διαθέτει εκτεταμένο και λειτουργικά επαρκές οδικό δίκτυο, το οποίο υποστηρίζει τόσο τις διαπεριφερειακές μετακινήσεις όσο και την εξυπηρέτηση τοπικών και παραγωγικών δραστηριοτήτων. Κύριος άξονας είναι η Εγνατία Οδός (Α2), ένας από τους σημαντικότερους οδικούς διαδρόμους της χώρας και του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών (ΤΕΝ-Τ), η οποία διασχίζει την Περιφέρεια και εξασφαλίζει ταχεία σύνδεση με τη Θεσσαλονίκη, την Ήπειρο και τα δυτικά σύνορα (Αλβανία), καθώς και με το εθνικό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων. Μέσω των καθέτων αξόνων και των συνδετήριων οδών (π.χ. προς Φλώρινα, Κοζάνη και Πτολεμαΐδα), επιτυγχάνεται η αποτελεσματική διασύνδεση των κύριων αστικών κέντρων, των βιομηχανικών περιοχών και των ενεργειακών υποδομών της Περιφέρειας. Παράλληλα, το επαρχιακό και δημοτικό οδικό δίκτυο, αν και μικρότερης κατηγορίας, παρουσιάζει επαρκή πυκνότητα και καλύπτει τις ανάγκες πρόσβασης.

Ειδικότερα στην ευρύτερη περιοχή του έργου και του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, το οδικό δίκτυο έχει αναπτυχθεί ιστορικά για την εξυπηρέτηση και της εντατικής λιγνιτικής δραστηριότητας και των συναφών ενεργειακών εγκαταστάσεων, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη υποδομών κατάλληλων για τη διέλευση βαρέων οχημάτων και τη διαχείριση αυξημένων κυκλοφοριακών φορτίων. Η πρόσβαση στη θέση εγκατάστασης του έργου πραγματοποιείται μέσω υφιστάμενων ασφαλτοστρωμένων οδών, οι οποίες συνδέονται με το κύριο περιφερειακό και εθνικό δίκτυο, επιτρέποντας την απρόσκοπτη πρόσβαση και την μεταφορά πρώτων υλών και εξοπλισμού. Η ύπαρξη βοηθητικών υποδομών, όπως χώροι ελιγμών και στάθμευσης, ενισχύει περαιτέρω τη λειτουργικότητα του δικτύου. Συνολικά, εκτιμάται ότι η υφιστάμενη οδική υποδομή της περιοχής είναι επαρκής και κατάλληλη για την υποστήριξη της κατασκευής και λειτουργίας της προτεινόμενης δραστηριότητας, χωρίς να απαιτούνται νέες παρεμβάσεις, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η αποτελεσματική σύνδεση της εγκατάστασης με τις πηγές τροφοδοσίας και τα κέντρα κατανάλωσης.

- **Αεροδρόμια**

Τα πλησιέστερα αεροδρόμια στην περιοχή είναι αυτά της Καστοριάς και Κοζάνης.

- **Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής**

Οι περισσότερες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής (νοσοκομείο, σχολεία, ΤΕΙ κ.ά.) βρίσκονται στην Κοζάνη και στην Πτολεμαΐδα, οι οποίες απέχουν περίπου 15km νοτιοδυτικά και 25km βορειοδυτικά από το υπό μελέτη έργο, αντίστοιχα. Οι κοντινότερες εγκαταστάσεις εκπαίδευσης και υγείας στην περιοχή (Δημοτικά σχολεία, Γυμνάσιο, Λύκειο, Περιφερειακά ιατρεία) βρίσκονται στους οικισμούς Αγ. Δημήτριος, Ρυάκι, Τετράλοφο και κοιλάδα.

5.1.5. Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Σύμφωνα με τον χάρτη του αρχαιολογικού κτηματολογίου (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/) στην περιοχή του υπό μελέτη έργου δεν εντοπίζονται στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ειδικότερα, ο κοντινότερος κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος είναι η Τούμπα Τετραλόφου, η οποία βρίσκεται σε απόσταση περί τα 500m νοτιοανατολικά του υπό εξέταση έργου και έχει κηρυχθεί με τα ΦΕΚ 887/Β/1984, ΦΕΚ 163/Β/1985 και ΦΕΚ 74/Β/1987.

Στο απόσπασμα του αρχαιολογικού κτηματολογίου που δίνεται ακολούθως, αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι, ιστορικοί τόποι και μνημεία της περιοχής.



Σχήμα 5.8 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξη του εξεταζόμενου έργου.

Στην άμεση περιοχή μελέτης **δεν υπάρχουν εντοπισμένες θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος και το έργο είναι συμβατό με την αρχαιολογική νομοθεσία**.

5.2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

5.2.1. Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Στην παρούσα ενότητα διερευνάται το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις χρήσεις γης και τους όρους δόμησης στην περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, ερευνώνται τα κάτωθι:

- ✓ Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
- ✓ Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας
- ✓ Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία
- ✓ Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα
- ✓ Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (2η αναθεώρηση)
- ✓ Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (1η αναθεώρηση)
- ✓ Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)
- ✓ Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)
- ✓ Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας
- ✓ Εθνικός Κλιματικός Νόμος
- ✓ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ)
- ✓ Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050
- ✓ Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)
- ✓ Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Π.Δ.Μ

5.2.1.1. Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Με την υπ' αριθ. 6876/4871 Κ.Υ.Α. (ΦΕΚ 128/Α΄/03-07-2008), εγκρίθηκε το «Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης», σκοπός του οποίου είναι ο προσδιορισμός στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου για τα επόμενα δεκαπέντε (15) χρόνια.

Το Γενικό Πλαίσιο στοχεύει στη διαμόρφωση ενός χωρικού προτύπου ανάπτυξης, στο πλαίσιο των αρχών της αειφορίας, που θα είναι αποτέλεσμα μιας συνθετικής, ισόρροπης, θεώρησης στο χώρο παραμέτρων που προωθούν την προστασία και ανάδειξη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος της χώρας και ενισχύουν την κοινωνική και οικονομική συνοχή και την ανταγωνιστικότητα. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Ειδικότερα επιδιώκεται:

α. Η ενίσχυση του ρόλου της χώρας, σε διεθνές, ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό επίπεδο, με:

- Την ανάδειξη των, μοναδικής αξίας, φυσικών και πολιτιστικών πόρων της και της μακραίωνης ιστορίας της που συνιστούν από κοινού αδιαμφισβήτητο συγκριτικό πλεονέκτημα της χώρας.
- Την ανάδειξή της σε σημαντικό κόμβο μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών, όπως και σε πόλο διασυνοριακών και λοιπών συνεργασιών, ιδίως δε συνεργασιών που προωθούν την έρευνα, την τεχνολογία, την καινοτομία και τον τουρισμό.
- Τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας με την ανάπτυξη της οικονομίας της γνώσης και την αύξηση της ελκυστικότητας της χώρας για την προώθηση επιχειρηματικών δράσεων σε κλάδους στους οποίους διαθέτει συγκριτικό πλεονέκτημα. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, με το παρόν πλαίσιο, επιδιώκεται ειδικότερα: i) η αξιοποίηση των φυσικών και πολιτιστικών πόρων σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, ii) η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας, μέσα από τη διαμόρφωση πλαισίου κατευθύνσεων που αφορούν ιδίως στον προσδιορισμό προτεραιοτήτων χωρικής ανάπτυξης με σεβασμό στο περιβάλλον και στην άρση των συγκρούσεων χρήσεων γης και iii) η χωρικά εξειδικευμένη πολιτική κινήτρων. Η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας, κυρίως εξωστρεφούς, αποβλέπει στην παραγωγή αγαθών, ιδίως ποιοτικών, με την αξιοποίηση της έρευνας, της τεχνολογίας και της καινοτομίας.

<u>β. Η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής. Για το σκοπό αυτόν, με το παρόν πλαίσιο, επιδιώκεται:</u>

- Η ενίσχυση της ισόρροπης πολυκεντρικής ανάπτυξης της χώρας, ιδίως με τον περιορισμό των ανισοτήτων ανάπτυξης μεταξύ διαφόρων περιοχών και την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων μιας εκάστης με σεβασμό στο περιβάλλον και την πολιτιστική κληρονομιά. Στο πλαίσιο αυτό επιδιώκεται η επιτάχυνση του μετασχηματισμού του αστικού συστήματος της χώρας σε περισσότερο ισόρροπο και πολυκεντρικό και η ενθάρρυνση της ενδογενούς ανάπτυξης ιδιαίτερα των μειονεκτικών περιοχών του ορεινού και νησιωτικού χώρου.
- Ο περιορισμός της υπέρμετρης αστικοποίησης, μέσα από τη βελτίωση της ελκυστικότητας της υπαίθρου και την ενίσχυση της συμπληρωματικότητας και ισορροπίας μεταξύ αστικών κέντρων και αγροτικών περιοχών.
- Η βελτίωση της πρόσβασης σε βασικά δίκτυα μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών και η ανάπτυξη των σχετικών υποδομών.
- Η βελτίωση της ποιότητας ζωής, σε συνδυασμό με τη διαφύλαξη των ιδιαιτεροτήτων κάθε περιοχής, και η παροχή δυνατοτήτων επιλογής προτύπων διαβίωσης.
- Η ενίσχυση των κοινωνικών υποδομών και υπηρεσιών (εκπαίδευση, υγεία, κοινωνική πρόνοια, αθλητισμός).

γ. Η διαφύλαξη – προστασία του περιβάλλοντος και, κατά περίπτωση, η αποκατάσταση και / ή ανάδειξη των ευαίσθητων στοιχείων της φύσης, της πολιτιστικής κληρονομιάς και του τοπίου. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται:

- στον περιορισμό παραγόντων υποβάθμισης του χώρου, όπως η υπέρμετρη αστική εξάπλωση και η διάσπαρτη δόμηση,
- στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στην πρόληψη της ρύπανσης, καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής,
- στην πρόληψη και την αντιμετώπιση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών και στην αποκατάσταση των πληγεισών περιοχών. Περαιτέρω ιδιαίτερης σημασίας επιδίωξη αποτελεί η αναβάθμιση της ποιότητας σχεδιασμού του οικιστικού χώρου και η προώθηση της ανάπλασης υποβαθμισμένων περιοχών ιδιαίτερα σε αστικοποιημένες ζώνες και σε ζώνες έντονης τουριστικής ανάπτυξης.

δ. Εν όψει των οξύτατων προβλημάτων που προκαλεί η αλλαγή κλίματος με ταχύτατους ρυθμούς, τίθενται οι εξής στόχοι:

- συνεχής μέριμνα για την εξοικονόμηση ενέργειας,
- προώθηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας φιλικότερων προς το περιβάλλον, ιδίως δε ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- ενίσχυση των φυσικών αναδραστικών μηχανισμών (δάση, υγρότοποι, κ.λπ.),
- προσαρμογή της χώρας στις νέες συνθήκες που διαγράφουν οι κλιματικές αλλαγές και αντιμετώπιση των επιπτώσεων που αυτές συνεπάγονται (πυρκαγιές, πλημμύρες και διάβρωση, ξηρασία, υφαλμύρωση, απερήμωση και άλλα φυσικά φαινόμενα), με τη δημιουργία κατάλληλων προληπτικών μηχανισμών, υποδομών και σχεδίων δράσης.

ε. Η παροχή ενός συνεκτικού πλαισίου κατευθύνσεων για τα υποκείμενα επίπεδα σχεδιασμού.

Στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) (ΦΕΚ 128/Α΄/03-07-2008) δεν γίνεται κάποια συγκεκριμένη αναφορά στην περιοχή μελέτης.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο ανωτέρω ΓΠΧΣΑΑ, το υπό εξέταση έργο **είναι προς την κατεύθυνση του ανωτέρω Γενικού Πλαισίου** και σύμφωνα με τις κατευθύνσεις και τους στόχους που αναφέρονται σε αυτό δεν τεκμαίρεται μη συμβατότητας αυτού με το υπό εξέταση ΓΠΧΣΑΑ.

5.2.1.2. Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο (ΠΧΠ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας

Για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας έχει εκδοθεί το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο (ΠΧΠ) της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας - Αναθεώρηση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού

Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας [Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΧΩΡΣ/47965/828/2024 (ΦΕΚ 398 Δ' 2024) - Διορθ. Σφαλμ. (ΦΕΚ 458/Δ/17.07.2024)].

Βασικός πόλος ανάπτυξης εθνικής εμβέλειας ορίζεται η Κοζάνη, η οποία σύμφωνα με το Γενικό Πλαίσιο Χωρικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) κατατάσσεται στους δευτερεύοντες εθνικούς πόλους. Οι στόχοι του προτύπου χωρικής οργάνωσης ΠΧΠ Δυτικής Μακεδονίας είναι οι ακόλουθοι:

- Αειφόρος και ισόρροπη χωρική ανάπτυξη της Περιφέρειας με διαφοροποίηση της περιφερειακής οικονομίας και ανάπτυξη ενδογενών παραγωγικών κλάδων που αξιοποιούν τους φυσικούς και πολιτιστικούς πόρους, στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητάς τους, και συμβάλλουν στη διεύρυνση των δυνατοτήτων παραγωγής και στον εξαγωγικό προσανατολισμό της Περιφέρειας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη σύνδεση με την αύξηση των θέσεων εργασίας και τη μείωση της φτώχειας.
- Αναδιάρθρωση της παραγωγικής ενεργειακής δραστηριότητας και αξιοποίηση των εγγενών πλεονεκτημάτων της Περιφέρειας για τη μετατροπή της σε καινοτόμο κέντρο παραγωγής και έρευνας καθαρής ενέργειας με διαφοροποιημένο οικονομικό μοντέλο.
- Συγκρότηση ενός ισόρροπου και πολυκεντρικού δικτύου αστικών κέντρων και υποστήριξη της ενδυνάμωσής τους στο εθνικό αστικό σύστημα.
- Ενίσχυση της συμπληρωματικότητας και των συνεργασιών των αστικών κέντρων με την υποστήριξη των πολυπολικών συμπλεγμάτων ανάπτυξης.
- Ενίσχυση των Καλλικρατικών Δήμων ή ομάδων τους ώστε να μεγιστοποιήσουν την ικανότητά τους ως βασικών αναπτυξιακών ενοτήτων.
- Υποστήριξη των κέντρων των Καλλικρατικών Δήμων ώστε να ενδυναμώσουν το ρόλο τους ως κέντρα της ευρύτερης υπαίθρου στο πλαίσιο ενός βιώσιμου προτύπου ανάπτυξης της υπαίθρου.
- Υποστήριξη της διαμόρφωσης τοπικών συμπλεγμάτων καινοτομίας που χτίζουν σε επιδεξιότητες και ειδικεύσεις από παλιότερους κλάδους και σε μεγάλες υποδομές- υπηρεσίες διαμορφώνοντας έτσι την παράδοση της περιοχής σε πλεονέκτημα ανάπτυξης καινοτομίας και έξυπνης εξειδίκευσης και εστιάζοντας σε συγκεκριμένους τομείς αιχμής.
- Ολοκλήρωση των συστημάτων μεταφορών, επικοινωνιών και ενέργειας και ενίσχυση του ρόλου της Περιφέρειας ως πύλη της Χώρας, καθώς και της διασύνδεσής της με τον διασυνοριακό χώρο.
- Διαχείριση και αξιοποίηση των φυσικών πόρων της Περιφέρειας με αειφορικούς όρους, λαμβάνοντας υπόψη ότι ιστορικά η υλοποίηση έργων αξιοποίησής τους επέφερε σημαντικές τροποποιήσεις των αποθεμάτων, συγκρούσεις χρήσεων, περιβαλλοντική υποβάθμιση και διατάραξη του τοπίου.
- Διατήρηση της βιοποικιλότητας με την προστασία των πλούσιων φυσικών οικοσυστημάτων της Περιφέρειας -Προστασία της υψηλής ποιότητας του Τοπίου και σύνδεσή του με την τοπική ανάπτυξη

με αειφορικούς όρους, αναγνωρίζοντας το ειδικότερο χαρακτηριστικό του ως η «άμεση ενδοχώρα» των τοπικών ανθρωπογενών συστημάτων.

- Προώθηση μορφών χωρικής οργάνωσης και επιλογών παραγωγικής εξειδίκευσης στο χώρο που συμβάλλουν στην προσαρμογή στην- και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, καθώς και στην εν γένει προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος ως παράγοντα διασφάλισης τρεχουσών και μελλοντικών ευκαιριών.

Επιπλέον, κατά το Άρθρο 5 Ζώνες Απολιγνιτοποίησης (ΖΑΠ), του ΠΧΠ Δυτικής Μακεδονίας σε εφαρμογή της παρ.1 του άρθρου 155 του Ν.4759/2020 (Α' 245), όπως τροποποιημένο ισχύει με το άρθρο 17 του Ν.4872/2021 (ΦΕΚ 247/Α/10.12.2021), και του ΣΔΑΜ, αναγνωρίζονται ως Ζώνες Απολιγνιτοποίησης (ΖΑΠ) οι Περιφερειακές Ενότητες Κοζάνης και Φλώρινας της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, με την ονομασία «Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (ΖΑΠ Κοζάνης) και «Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Φλώρινας» (ΖΑΠ Φλώρινας), αντίστοιχα. Ακόμα, χαρακτηρίζονται ως «Πυρήνες» των ως άνω Ζωνών Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης και Φλώρινας οι αντίστοιχες περιοχές των λιγνιτικών πεδίων και μονάδων παραγωγής ενέργειας της Δ.Ε.Η. Α.Ε., που βρίσκονται εντός των ορίων των ΖΑΠ.

Με Άρθρο 14 "Εξειδίκευση κατευθύνσεων για τις Ειδικές Χωρικές Ενότητες και Αναπτυξιακές Ενότητες" ορίζονται για τις εννέα ειδικές χωρικές ενότητες που προσδιορίζονται για τον ορεινό και παραλίμνιο χώρο (άρθρο 6 του ΠΧΠ Δυτικής Μακεδονίας), οι γενικές κατευθύνσεις χωρικής ανάπτυξης, ενώ επιπλέον αυτών προσδιορίζεται η ειδική χωρική ενότητα πυρήνων των Ζωνών Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης και Φλώρινας και της περιβάλλουσας περιοχής τους, με ειδικότερα ζητήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, για την οποία προβλέπονται οι εξής κατευθύνσεις:

- Προώθηση ολοκληρωμένων παρεμβάσεων για την αναγέννηση, απορρύπανση αποκατάσταση και επανάχρηση των υποβαθμισμένων εκτάσεων και εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των παρεμβάσεων πράσινων υποδομών (όπως αντιπλημμυρικά έργα, αναβαθμίδες για την καλλιέργεια, δράσεις αποκατάστασης, διαχείρισης και παρακολούθησης της βιοποικιλότητας, υποδομές διευκόλυνσης της προσβασιμότητας, δημιουργία πράσινων σημείων κ.λπ.).
- Προώθηση εναλλακτικών μορφών παραγωγής ενέργειας (ενεργειακή αξιοποίηση δευτερογενών καυσίμων, αξιοποίηση βιομάζας, παραγωγή βιοκαυσίμου κ.τ.λ.).
- Ανάπτυξη επιχειρηματικών δράσεων μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος διαχείρισης απορριμμάτων και παραγωγής ενέργειας (πυρόλυση, αεριοποίηση κ.τ.λ.).
- **Ανάπτυξη και διερεύνηση** έργων αδρανοποίησης υγρών αποβλήτων και ιλύος, έργων εξουδετέρωσης ή/και δέσμευσης αέριων ρύπων, **συστημάτων ψηφιακής διαχείρισης και πιστοποίησης δεδομένων έργων (Data Center)**.

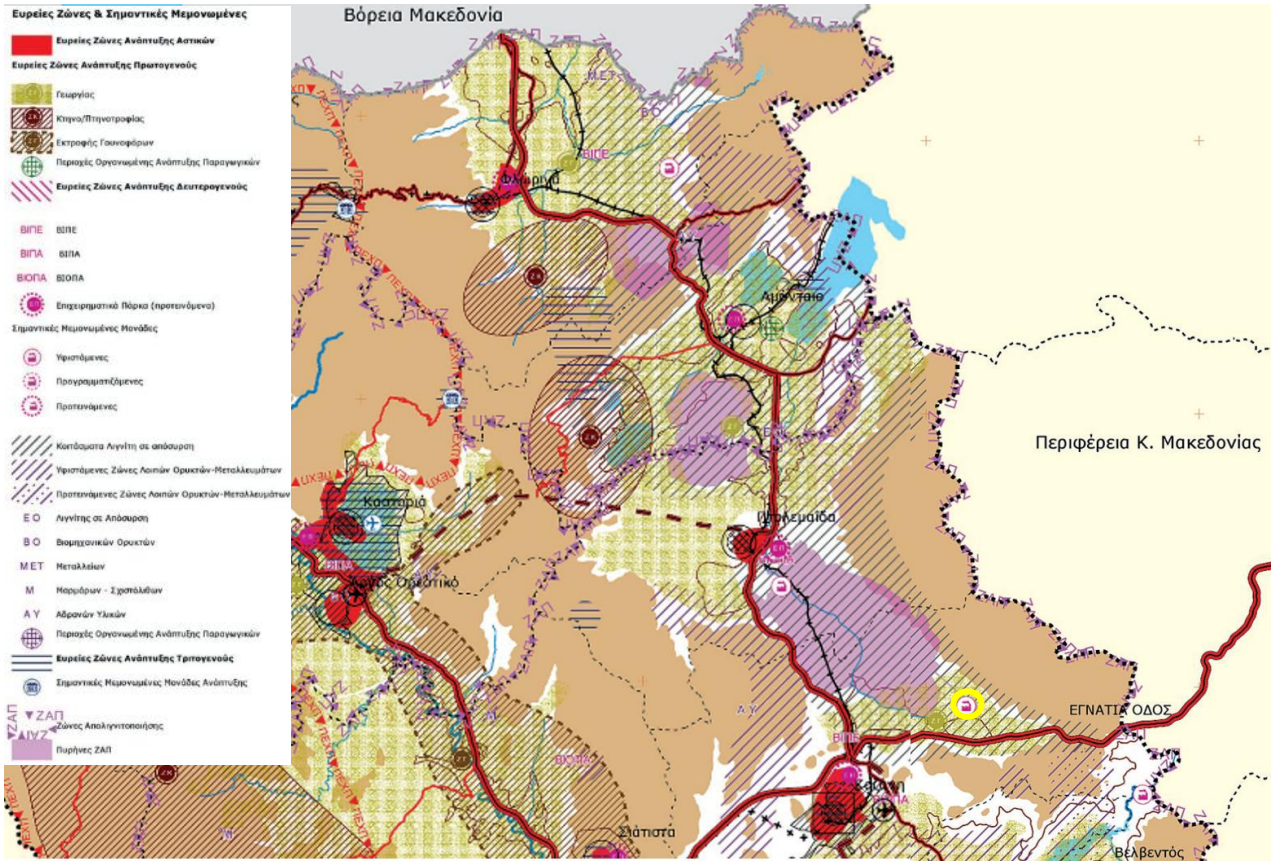
- Επιτάχυνση της εκπόνησης ΕΠΣ, σε εναρμόνιση με τους άξονες προτεραιότητας του ΣΔΑΜ, και λαμβάνοντας υπόψη τις ήδη καθορισμένες στρατηγικές κατευθύνσεις ανάπτυξης νέων γενικών χρήσεων γης, όπως καθαρές μορφές ενέργειας και ενεργειακά δίκτυα, άλλες παραγωγικές χρήσεις κατάλληλες στα υπάρχοντα εδάφη, επαναχρησιμοποίηση κτιρίων και μη σκαμμένων οικοπέδων προς εγκατάσταση παραγωγικών δραστηριοτήτων, δίκτυα τεχνικών υποδομών (μεταφορικά και αστικών υποδομών), περιβαλλοντική/τοπιολογική αποκατάσταση των εδαφών των ορυχείων για την «αναγέννηση» του φυσικού περιβάλλοντος και του τοπίου κ.λπ.
- Υλοποίηση του προγράμματος μετεγκατάστασης των οικισμών Ποντοκώμης και Ακρινής του Δήμου Κοζάνης, καθώς ο πρώτος έχει απαλλοτριωθεί από τη ΔΕΗ, ενώ ο δεύτερος μετεγκαθίσταται για λόγους προστασίας της ποιότητας ζωής.
- Υλοποίηση του προγράμματος μετεγκατάστασης των οικισμών Μαυροπηγής και Πτελεώνα του Δήμου Εορδαίας που έχουν απαλλοτριωθεί από την ΔΕΗ.
- Προώθηση και ολοκλήρωση της μετεγκατάστασης των οικισμών Κλειδιού και Αναργύρων του Δήμου Αμυνταίου, καθώς ο πρώτος έχει απαλλοτριωθεί από τη ΔΕΗ, ενώ ο δεύτερος μετεγκαθίσταται λόγω της κατολίσθησης που έγινε το 2017.
- Προώθηση και ολοκλήρωση της μετεγκατάστασης των συνοικισμών Γιουρούκι, Άνω Αχλάδα και Αχλάδα της Δημοτικής Κοινότητας Αχλάδας του Δήμου Φλώρινας που έχουν απαλλοτριωθεί λόγω της εξορυκτικής δραστηριότητας.
- Ανάδειξη και αξιοποίηση της βιομηχανικής κληρονομιάς της περιοχής και ανάπτυξη δραστηριοτήτων βιομηχανικού τουρισμού με την αξιοποίηση και επανάχρηση βιομηχανικών μονάδων που έχουν τεθεί ή τίθενται εκτός λειτουργίας. Κρίνεται επιπλέον επιθυμητή η δημιουργία Μουσείου Ενέργειας και Εκθεσιακού χώρου στα πλαίσια διασύνδεσης της ηλεκτροπαραγωγής με την ιστορία και τον πολιτισμό της περιοχής.
- Προώθηση του δίπτυχου τουρισμός-πολιτισμός ως εναλλακτικού μοχλού ανάπτυξης της περιοχής, με τον εντοπισμό και αποκατάσταση χώρων αρχαιολογικού ή/και πολιτιστικού ενδιαφέροντος και την αξιοποίησή τους για την ανάπτυξη νέων οικονομικών δραστηριοτήτων στην αλυσίδα αξίας γύρω από τον τομέα του βιώσιμου τουρισμού. Κρίνεται ιδιαίτερα επιθυμητή η διαμόρφωση και οργάνωση Λιμναίου Αρχαιολογικού Πάρκου στην περιοχή του ορυχείου Αμυνταίου Φλώρινας στα πλαίσια της αποκατάστασης των αρχαιολογικών χώρων εντός των λιγνιτωρυχείων και της ανάδειξης των ευρημάτων, καθώς και της τουριστικής ανάδειξης της περιοχής.
- Συστηματική παρακολούθηση των επηρεαζόμενων φυσικών και ανθρώπινων πόρων και ιδιαίτερα της εξέλιξης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, με την εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης.

Επιπλέον, με το Άρθρο 16 "Ευρείες ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων" αναγνωρίζονται ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων με ιδιαίτερη δυναμική συγκεκριμένων κλάδων και περαιτέρω προοπτικές ανάπτυξης ενώ λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη δυναμική των παραγωγικών κλάδων, τους διαθέσιμους πόρους και τις μελλοντικές δυνατότητες και προτεραιότητες, υποδεικνύονται ευρύτερες ζώνες ανάπτυξης του πρωτογενούς, του δευτερογενούς και του τριτογενούς τομέα. Ειδικότερα, κατά τη παράγραφο Β Ευρείες ζώνες ανάπτυξης του δευτερογενούς τομέα ορίζονται οι ζώνες ανάπτυξης του δευτερογενούς τομέα διαχωρίζονται σε (1) ζώνες βιομηχανίας- βιοτεχνίας και αποθήκευσης-χονδρεμπορίου, (2) ζώνες γουνοποιίας και (3) ζώνες εξόρυξης.

Ειδικότερα, οι ζώνες εξόρυξης διακρίνονται σε ζώνες λιγνιτορυχείων που είναι πλέον σε απόσυρση και σε ζώνες εξόρυξης λοιπών ορυκτών/μεταλλευμάτων. Βασικές κατευθύνσεις για τις ζώνες των λιγνιτορυχείων σε απόσυρση είναι:

- Προώθηση ολοκληρωμένων παρεμβάσεων για την αναγέννηση, απορρύπανση αποκατάσταση και επανάχρηση των υποβαθμισμένων εκτάσεων και εγκαταστάσεων.
- Προώθηση εναλλακτικών μορφών παραγωγής ενέργειας (ενεργειακή αξιοποίηση δευτερογενών καυσίμων, αξιοποίηση βιομάζας, παραγωγή βιοκαυσίμου κ.τ.λ.).
- Ανάπτυξη επιχειρηματικών δράσεων μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος διαχείρισης απορριμμάτων και παραγωγής ενέργειας (πυρόλυση, αεριοποίηση κ.τ.λ.).
- ***Ανάπτυξη και διερεύνηση*** *έργων αδρανοποίησης υγρών αποβλήτων και ιλύος, έργων εξουδετέρωσης ή/και δέσμευσης αέριων ρύπων,* ***συστημάτων ψηφιακής διαχείρισης και πιστοποίησης δεδομένων έργων (Data Center)****.*
- Επιτάχυνση της εκπόνησης ΕΠΣ, σε εναρμόνιση με τους άξονες προτεραιότητας του ΣΔΑΜ, με προτεραιότητες χρήσεων/δραστηριοτήτων την εγκατάσταση ΑΠΕ και μονάδων αποθήκευσης (όπως είναι τα έργα αντλησιοταμίευσης, οι καινοτόμες μέθοδοι και εφαρμογές αποθήκευσης ή/και ετεροχρονισμένης χρήσης ενέργειας (μπαταρίες θερμικής ενέργειας)κ.α.) συμπεριλαμβανομένων μονάδων παραγωγής πράσινου υδρογόνου και των επιμέρους υποδομών και δικτύων που αυτό απαιτεί, τη δημιουργία οργανωμένων υποδοχέων παραγωγικών δραστηριοτήτων, την ανάπτυξη ζώνης καινοτομίας, την αγροτική χρήση (συμπεριλαμβανομένης της καλλιέργειας ενεργειακών φυτών για την αξιοποίηση βιομάζας), καθώς και δράσεων προώθησης της βιομηχανικής κληρονομιάς της περιοχής.
- Προώθηση δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (όπως οι μονάδες ΣΗΘΥΑ κ.λπ.) από ΑΠΕ και Φυσικό Αέριο.

Ακόμα, στο Σχήμα 2 που δίνεται ακολούθως "Απόσπασμα χάρτη Π2γ Δίκτυα και Μονάδες Τεχνικής Υποδομής" στην περιοχή του υπό εξέταση έργου χαρακτηρίζεται ως «Κοιτάσματα Λιγνίτη σε απόσυρση».



Σχήμα 5.9 Απόσπασμα χάρτη "Π2α Χωροταξική Οργάνωση της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας" του Αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωρικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Με κίτρινο κύκλο σημειώνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Οι ανωτέρω στόχοι, προτάσεις και κατευθύνσεις του **Περιφερειακού Χωροταξικού Πλαισίου (ΠΧΠ) Δυτικής Μακεδονίας δεν αντίκεινται επ' ουδενί με το υπό μελέτη έργο, το οποίο αντιθέτως συνάδει με τις κατευθύνσεις και του στόχους του υπό εξέταση ΠΧΠ.**

5.2.1.3. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία

Με την υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/95753/3267 (ΦΕΚ 702/Δ/28-08-2026) εκδόθηκε η ΚΥΑ με θέμα "Έγκριση Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τη Βιομηχανία και την Εφοδιαστική Αλυσίδα και περιβαλλοντική έγκριση αυτού.".

Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τη Βιομηχανία και την Εφοδιαστική Αλυσίδα αποσκοπεί στον χωρικό μετασχηματισμό του τομέα προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, με τις τρεις γνωστές διαστάσεις (περιβαλλοντική προστασία, κοινωνική ισότητα/συνοχή, οικονομική ευημερία/ανάπτυξη). Ειδικότερα, η 1η Αναθεώρηση στοχεύει στην επικαιροποίηση και βελτίωση του προηγούμενου Πλαισίου του 2009 (ΑΑΠ 151), ώστε να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα εφαρμογής των κατευθύνσεών του, λαμβάνοντας υπόψη νομοθετικές εξελίξεις, νομολογία και σύγχρονες ανάγκες. Το Πλαίσιο έχει διπλό χρονικό ορίζοντα εφαρμογής,

βραχυπρόθεσμο (2030) και μακροπρόθεσμο (2040), ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στη διατήρηση βιομηχανικών πόλων εθνικής/διαπεριφερειακής σημασίας και στη στήριξη στρατηγικών επενδύσεων, κρίσιμων πρώτων υλών και έργων ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος.

Το Πλαίσιο περιλαμβάνει κατευθύνσεις τόσο σε επίπεδο μακροχωρικής οργάνωσης όσο και σε επίπεδο τοπικής χωροθέτησης σε συνάρτηση με τις χρήσεις γης — δηλαδή εθνικό πρότυπο χωροταξικής οργάνωσης με εξειδίκευση ανά Περιφέρεια και Περιφερειακή Ενότητα, κατευθύνσεις ανά κατηγορία δραστηριότητας, καθεστώς οργανωμένης χωροθέτησης και ρυθμίσεις για εκτός σχεδίου περιοχές. Παράλληλα, ορίζει κριτήρια συμβατότητας χωροθέτησης, κατευθύνσεις προς τον υποκείμενο πολεοδομικό/χωροταξικό σχεδιασμό και πρόγραμμα δράσεων με χρονοδιάγραμμα και αρμόδιους φορείς υλοποίησης. Τέλος, προβλέπεται συντονισμός με τα λοιπά Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια, με ιδιαίτερη μέριμνα για τις παράκτιες, λιμενικές και παραλιμενικές ζώνες, όπου ο χερσαίος και θαλάσσιος χώρος αντιμετωπίζονται ως ενιαίο πεδίο χωρικής πολιτικής.

Οι στόχοι του παρόντος Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου είναι οι εξής:

α) Η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας και της εφοδιαστικής, καθώς και του ευρύτερου οικονομικού και χωρικού ρόλου τους, μέσω της προώθησης ενός χωρικού προτύπου που δημιουργεί αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας, εξωτερικές οικονομίες στους τομείς ή σε διασυνδεδεμένους τομείς και μειώνει τις εξωτερικές παρενέργειες σε τομείς, περιοχές ή ομάδες πληθυσμού.

β) Η ενδυνάμωση της παραγωγικότητας μέσα από την ανάπτυξη των τομέων της βιομηχανίας και εφοδιαστικής, με τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για την εξασφάλιση κατάλληλης και επαρκούς γης για την κάλυψη των αναγκών, για την ανάπτυξη νέων βιομηχανικών μονάδων και εγκαταστάσεων εφοδιαστικής, τον μετασχηματισμό, επέκταση ή και εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων μονάδων και εγκαταστάσεων στις σημερινές τους θέσεις.

γ) Η αναβάθμιση του ρόλου της βιομηχανίας, ώστε να αποτελεί σταθερότερη και ανθεκτική στις μελλοντικές αβεβαιότητες βάση για το σύνολο των δραστηριοτήτων στην ελληνική οικονομία. Η ενίσχυση της βιομηχανίας θα στηριχθεί τόσο στους μεγάλους παραδοσιακούς κλάδους όσο και στους αναδυόμενους (π.χ. βιομηχανία τεχνολογιών καθαρών εκπομπών, φαρμακευτική βιομηχανία και βιομηχανία παραγωγής κρίσιμων και στρατηγικών υλών της Ε.Ε., αμυντική βιομηχανία κ.λπ.) ή νεοφυείς κλάδους, χωρίς όμως να αγνοούνται δυναμικές που παρατηρούνται και στους υπόλοιπους κλάδους.

δ) Η ανάδειξη, αναβάθμιση και περαιτέρω ενίσχυση της εφοδιαστικής ως μείζονος σημασίας τομέα δραστηριότητας με:

δα. διεθνή προσανατολισμό,

δβ. ανάπτυξη συνοδών δραστηριοτήτων προστιθέμενης αξίας (π.χ. ελαφρά μεταποίηση),

δγ. αποτελεσματικότερη οργάνωση δραστηριοτήτων εφοδιαστικής στην εσωτερική αγορά, ιδιαίτερα για δραστηριότητες εφοδιαστικής σχετιζόμενες με περιοχές αγροτικής παραγωγής, νησιωτικές και αστικές-μητροπολιτικές περιοχές.

ε) Η βιώσιμη και περιβαλλοντικά συμβατή παραγωγή της βιομηχανίας και της εφοδιαστικής. Η χωρική διάρθρωση των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας και της εφοδιαστικής πραγματοποιείται, κατά βάση, μέσω οργανωμένων μορφών ανάπτυξης, συνοδευόμενη από παράλληλη εφαρμογή κριτηρίων περιβαλλοντικής συμβατότητας σε όλους τους τομείς παραγωγής.

στ) Η διάθεση των αναγκαίων χρηματοδοτικών πόρων για τη βιώσιμη ανάπτυξη της βιομηχανίας και εφοδιαστικής, με διασφάλιση της αποδοτικότητάς τους σε ανταγωνιστικές παραγωγικές επενδύσεις και δημόσιες υποδομές, που υποστηρίζουν την παραγωγική λειτουργία ή κοινωνικές ανάγκες.

ζ) Η ενίσχυση πολιτικών αξιοποίησης πόρων από συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα, αλλά και ιδιωτικών κεφαλαίων σε άμεσες επενδύσεις τόσο σε παραγωγικό εξοπλισμό, όσο και σε υποδομές βιομηχανίας και εφοδιαστικής.

η) Η κατά το δυνατόν ισότιμη και δίκαιη χωρική κατανομή δραστηριοτήτων βιομηχανίας και εφοδιαστικής, ώστε όλος ο εθνικός χώρος να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που διαθέτει. Ειδικότερα, ενισχύονται οι περιοχές που αντιμετωπίζουν είτε προοπτική αναδιάταξης του παραγωγικού τους δυναμικού υπό την επίδραση της αλλαγής του μοντέλου ενεργειακής παραγωγής, είτε προκλήσεις ανάληψης νέου ρόλου στις υπό διαμόρφωση νέες γεωπολιτικές συνθήκες, είτε αδυναμία απορρόφησης διαθέσιμων πόρων ιδιαίτερα για εγκεκριμένες επενδυτικές ενισχύσεις.

θ) Η επιλεκτική διεύρυνση της γεωγραφικής βάσης της βιομηχανίας σε περιφερειακή και ενδοπεριφερειακή κλίμακα, με την προώθηση ενός πιο πολυκεντρικού προτύπου οργάνωσης, και η στοχευμένη αποκέντρωση από τις μητροπολιτικές περιοχές Αθήνας και Θεσσαλονίκης για ορισμένου τύπου δραστηριότητες.

ι) Η μετάβαση της παραγωγικής βάσης της χώρας από το κυρίαρχο μοντέλο της εγκατάστασης σε περιοχές εκτός σχεδίου και εκτός ζωνών χρήσεων γης, σε οργανωμένες μορφές ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένων των επιχειρηματικών πάρκων, και σε περιοχές ή κατηγορίες περιοχών στις οποίες επιτρέπεται η άσκηση των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τον θεσμοθετημένο χωρικό σχεδιασμό.

ια) Η ισόρροπη ανάπτυξη της βιομηχανίας και της εφοδιαστικής αλυσίδας με κλάδους ή δραστηριότητες με τις οποίες υπάρχει δυνητικός ανταγωνισμός σε επίπεδο χρήσεων γης ή ανταγωνισμός για την αξιοποίηση των ίδιων πόρων, με παράλληλη επιδίωξη τη διατήρηση και την υπό προϋποθέσεις επέκταση του βιομηχανικού ιστού και των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής.

ιβ) Η χωρική υποστήριξη - μέσω του σχεδιασμού και της οργάνωσης - βιομηχανικών εγκαταστάσεων που συνδέονται με την εξόρυξη, επεξεργασία, μεταποίηση, ανακύκλωση ή/και καθετοποίηση αλυσίδων αξίας 2024/1252 ή χαρακτηρίζονται ως έργα στρατηγικής ή κρίσιμης σημασίας κατά το ενωσιακό δίκαιο, αποτελεί ειδικό στόχο του παρόντος Πλαισίου, ενόψει της συμβολής τους στη στρατηγική αυτονομία, την ασφάλεια εφοδιασμού, την πράσινη μετάβαση και τη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Χώρας.

ιγ) Η διασφάλιση της συνέχειας και λειτουργικής αναβάθμισης υφιστάμενων βιομηχανικών πόλων, ιδίως σε περιοχές όπου υπάρχουν ήδη διακλαδικά παραγωγικά συμπλέγματα, εξορυκτικές δραστηριότητες, εγκαταστάσεις μεταποίησης ορυκτών πρώτων υλών, παραγωγή ενέργειας ή δραστηριότητες εφοδιαστικής, εφόσον η διατήρηση και ενίσχυσή τους συμβάλλει στην παραγωγική ανθεκτικότητα, τη στρατηγική αυτονομία, την ασφάλεια εφοδιασμού και την πράσινη μετάβαση.

Στο κείμενο του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τη Βιομηχανία και την Εφοδιαστική Αλυσίδα (ΦΕΚ Δ' 702/28.08.2026) δεν γίνεται καμία αναφορά σε «κέντρα δεδομένων» (data centers) ως αυτοτελή κατηγορία δραστηριότητας.

Σύμφωνα με το πλαίσιο, η περιοχή του έργου και ειδικότερα η ΠΕ Κοζάνης κατατάσσεται στην Ομάδα Γ «Περιοχές Ενίσχυσης» της βιομηχανίας και στην ΟΜΑΔΑ Γ:ΕΔΙΑΜΕΣΑ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ της Εφοδιαστικής.

Ειδικότερα, σύμφωνα με το χωροταξικό πλαίσιο αναφέρεται ότι η βιομηχανία στην Π.Ε. Κοζάνης συγκεντρώνεται σε μία ευρεία κεντρική ζώνη που αποτελείται από διακριτά τμήματα: η Κοζάνη με ορισμένους όμορους δήμους συγκεντρώνει μεγαλύτερα μεγέθη μεταποίησης, η περιοχή στο δίπολο Πτολεμαΐδας - Κοζάνης συγκεντρώνει έως σήμερα της διασυνδεόμενες δραστηριότητες εξόρυξης-ενέργειας που είναι όμως αναγκαίο να ληφθούν ειδικά μέτρα προκειμένου να μετασχηματιστούν -λόγω της απολιγνιτοποίησης, ενώ η Σιάτιστα ειδικεύεται στον κλάδο της γούνας αποτελώντας ουσιαστικά προέκταση της περιοχής στήριξης και του πόλου της Καστοριάς. Ο γενικός χαρακτήρας αυτής της χωρικής διάρθρωσης διατηρείται και στο μέλλον, με επιθυμητή μία περαιτέρω διάχυση προς τις περιμετρικές περιοχές της ΠΕ. Η ευρύτερη περιοχή της πόλης της Κοζάνης και κατά προτεραιότητα οι βιομηχανικές συγκεντρώσεις που αναπτύσσονται σε αυτή, συγκροτούν ταυτόχρονα βιομηχανικό πόλο και περιοχή επέκτασης της βιομηχανίας. Στις περιοχές αυτές, εφαρμόζονται κατά προτεραιότητα οι ειδικότερες κατευθύνσεις του παρόντος πλαισίου αναφορικά με τη συγκεκριμένη κατηγορία περιοχών, παράλληλα με τις κατευθύνσεις ανά Π.Ε.

Την Π.Ε. διασχίζουν άξονες επέκτασης και εντατικοποίησης. Συγκεκριμένα, ο άξονας της Εγνατίας οδού και ο προγραμματιζόμενος άξονας Κεντρικής Ενδοχώρας- Λάρισα-Κοζάνη-Φλώρινα-Νίκη ο οποίος θα αποτελέσει σημαντικό πυλώνα στήριξης της Π.Ε. Η παύση λειτουργίας των υφιστάμενων μονάδων λιγνίτη κρίνεται ότι θα πλήξει σημαντικά την οικονομία της Π.Ε. Έτσι καθίσταται αναγκαία η ενίσχυση της ΠΕ τόσο με αναπτυξιακού, όσο και με χωρικού χαρακτήρα κίνητρα.

Στην εν λόγω περιοχή έχουν χαρακτηριστεί Ζώνες απολιγνιτοποίησης τα Λιγνιτικά πεδία Πτολεμαΐδας και τμήμα του Αμυνταίου. Για τις Ζώνες αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη τα οριζόμενα από το Σχέδιο Αναπτυξιακής Μετάβασης, ενώ από το παρόν πλαίσιο δίνεται κατεύθυνση διερεύνησης ένταξης τμημάτων των Ζωνών Απολιγνιτοποίησης στο χωροταξικό πρότυπο ανάπτυξης της βιομηχανίας.

Επιδιώκεται ενίσχυση της βιομηχανικής και εφοδιαστικής βάσης της Π.Ε. ιδίως στους άξονες ανάπτυξης της παρούσας (Εγνατία και προγραμματιζόμενος Κεντρικής Ενδοχώρας) και στις Ζώνες Απολιγνιτοποίησης, ενώ απαιτείται τόσο η στήριξη της εξόρυξης με εξαίρεση εκείνη του λιγνίτη, όσο και της μεταποίησης της πρωτογενής παραγωγής και ιδίως του κρόκου. Επισημαίνεται ότι για κλάδο τις εξόρυξης ενθαρρύνεται η ανάπτυξη καθετοποιημένων εξορυκτικών δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις προβλέψεις του Μεταλλευτικού Κώδικα, τις κατευθύνσεις της Εθνικής Πολιτικής για την Αξιοποίηση των Ορυκτών Πρώτων Υλών, μαζί με άλλους δεσμευτικούς παράγοντες χωροθέτησης στο πλαίσιο νεότερων υποχρεώσεων ή κατευθύνσεων σχεδιασμού από την ενωσιακή νομοθεσία).

Στο υφιστάμενο χωροταξικό πρότυπο η ανάπτυξη της μεταποιητικής και εφοδιαστικής δραστηριότητας πραγματοποιείται στον άξονα Πτολεμαΐδα - Ποντοκώμη- Κοίλα-Κοζάνη και τον άξονα Γρεβενά-Σιάτιστα - Καστοριά (κυρίως μεταποίηση γούνας), που οφείλει να ληφθεί υπόψη από τα χωρικά σχέδια στα υποκείμενα επίπεδα σχεδιασμού, ενώ δεν καταγράφονται περιοχές που να έχουν ενταχθεί σε περιοχές άτυπων βιομηχανικών συγκεντρώσεων. Στον περιαστικό χώρο σημαντικών κέντρων της Π.Ε. δίδεται κατεύθυνση περιορισμού της εκτός σχεδίου και εκτός θεσμοθετημένων χρήσεων γης δόμησης, ενώ αναγκαία είναι και η ολοκλήρωση του σχεδιασμού χρήσεων γης από τα υποκείμενα επίπεδα σχεδιασμού. Παράλληλα, το όχι ασήμαντο μέγεθος της εγκατεστημένης βιομηχανικής βάσης καθιστά αναγκαία τη διατήρηση της υφιστάμενης χωροθέτησης μεγάλου ποσοστού υπαρχουσών μονάδων, και συνεπώς θα πρέπει να στηριχθεί ο επί τόπου μετασχηματισμός τους (περιλαμβανομένων και των δυνατοτήτων επέκτασης).

Από τις προβλέψεις του ΕΠΧΣΑΑ για την Βιομηχανία δεν απορρέουν για την άμεση περιοχή μελέτης, ιδιαίτερες ειδικές χωροταξικές κατευθύνσεις, οι οποίες να θέτουν περιορισμούς στην κατασκευή και τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου.

5.2.1.4. Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα

Με την υπ. αριθμ. **22 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) της 30/07/2026 (ΦΕΚ 126/Α/06/08/2026) εγκρίθηκε η Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα**", σύμφωνα με την οποία το νερό αναγνωρίζεται ως ο πολυτιμότερος φυσικός πόρος και θεμέλιο κάθε μορφής ζωής, κοινωνικής οργάνωσης και οικονομικής δραστηριότητας, με τη διαχείρισή του να συνιστά ζήτημα εθνικής ασφάλειας που υπερβαίνει την απλή τεχνική διάσταση. Το όραμα της Στρατηγικής είναι η μετάβαση από τον κατακερματισμό αρμοδιοτήτων και τις αποσπασματικές παρεμβάσεις σε ένα ενιαίο, συνεκτικό εθνικό πλαίσιο που διασφαλίζει τη βιώσιμη διαχείριση και τη μακροπρόθεσμη προστασία των υδατικών πόρων, υπό το πρίσμα της κλιματικής κρίσης.

Η αποστολή αυτή διαρθρώνεται σε τρεις πυλώνες πολιτικής. Ο πρώτος αντιμετωπίζει το νερό ως εγγύηση ζωής, δημόσιας υγείας και κοινωνικής συνοχής, αναγνωρίζοντας παράλληλα την οικολογική ισορροπία των υδατικών συστημάτων ως προϋπόθεση μακροπρόθεσμης διαθεσιμότητας του πόρου. Ο δεύτερος θεμελιώνει την κλιματική θωράκιση της χώρας μέσω πρόληψης έναντι ξηρασιών και πλημμυρών, εντάσσοντας τη διαχείριση κινδύνου ως πάγια παράμετρο σχεδιασμού και ο τρίτος προάγει μια σύγχρονη διακυβέρνηση θεμελιωμένη στην αξιόπιστη γνώση, τη διαφάνεια και την επιχειρησιακή ικανότητα υλοποίησης, με την οικονομική βιωσιμότητα των υπηρεσιών ύδατος να αποτελεί προϋπόθεση για την ποιότητα και τη συντήρηση των υποδομών.

Ως προς την υφιστάμενη κατάσταση στον τομέα διαχείρισης υδάτων αυτή στηρίζεται στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) και στα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), τα βασικά εργαλεία εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ και της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ αντίστοιχα, ενσωματωμένων στο εθνικό δίκαιο μέσω του Ν. 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007. Ο εξαετής κύκλος εφαρμογής των Οδηγιών ακολουθεί επαναληπτική διαδικασία σχεδιασμού, όπου κάθε αναθεώρηση βασίζεται στα αποτελέσματα του προηγούμενου κύκλου, με τα προγράμματα μέτρων των ΣΔΛΑΠ/ΣΔΚΠ να αποτελούν το κύριο εργαλείο εξειδίκευσης και υλοποίησης της πολιτικής. Σε επίπεδο χωρικής οργάνωσης, με την πρόσφατη προσθήκη του Υδατικού Διαμερίσματος Ιονίων Νήσων και της ΛΑΠ Πρεσπών (Μάρτιος 2025), η χώρα διαρθρώνεται πλέον σε δεκαπέντε Υδατικά Διαμερίσματα και σαράντα επτά Λεκάνες Απορροής Ποταμών, ενώ ο τρέχων στρατηγικός σχεδιασμός συνεχίζει προσωρινά να στηρίζεται στην προγενέστερη διαίρεση των δεκατεσσάρων Υδατικών Διαμερισμάτων, μέχρι την πλήρη ενσωμάτωση της αλλαγής στον επόμενο κύκλο αναθεώρησης. Έχει ολοκληρωθεί η 2η αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ και η 1η αναθεώρηση των ΣΔΚΠ, με σημαντικές ωστόσο χρονικές αποκλίσεις από τον προβλεπόμενο εξαετή κύκλο εφαρμογής των Οδηγιών.

Παρά την ύπαρξη ενός πλήρως εναρμονισμένου με το ενωσιακό δίκαιο θεσμικού πλαισίου, η επιχειρησιακή εφαρμογή του παρουσιάζει σημαντικά περιθώρια βελτίωσης. Η Στρατηγική εντοπίζει διαχρονικές συστημικές αγκυλώσεις, όπως ανεπάρκειες στον συντονισμό των αρμόδιων φορέων και έντονο κατακερματισμό αρμοδιοτήτων, περιορισμένη λειτουργική αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών ύδατος, σημαντικά κενά στελέχωσης και τεχνικής υποστήριξης των διοικητικών δομών, ελλείψεις στην παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, και αδυναμίες στην υλοποίηση και συντήρηση των αναγκαίων υποδομών. Οι υστερήσεις αυτές συνοδεύονται από μειωμένη αποδοτικότητα των μηχανισμών ελέγχου και εποπτείας, γεγονός που εντείνει τις πιέσεις στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδάτων και υπονομεύει την ανθεκτικότητα της χώρας στους υδατικούς κινδύνους. Υπό την επίδραση της κλιματικής κρίσης, η μετάβαση από τον σχεδιασμό στην ουσιαστική εφαρμογή αναδεικνύεται πλέον σε κορυφαία εθνική προτεραιότητα και όχι απλή διοικητική υποχρέωση.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση που γίνεται στα επιφανειακά υδατικά συστήματα η χημική κατάσταση είναι πλειοψηφικά καλή, όμως η οικολογική υστερεί σημαντικά, με το 36,1% σε κίνδυνο ή πιθανόν σε κίνδυνο (κυρίως Θεσσαλία και Αττική)·τα υπόγεια συστήματα βρίσκονται σε καλή κατάσταση σε ποσοστό 88%, με τοπικές πιέσεις κυρίως στη Θεσσαλία, την Αττική και τη Δυτική Μακεδονία. Κύριες πιέσεις είναι η διάχυτη γεωργική ρύπανση και η αρδευτική απόληψη, με σημειακές πιέσεις από βιομηχανία, κτηνοτροφία, τουρισμό και αστικά λύματα, καθώς και διασυνοριακή ρύπανση σε Μακεδονία-Θράκη. Η αξιοπιστία της συνολικής εικόνας περιορίζεται από κενά στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Υδάτων, ενώ τα Προγράμματα Μέτρων των ΣΔΛΑΠ παραμένουν σε μεγάλο βαθμό στο στάδιο σχεδιασμού λόγω πολυδιάσπασης αρμοδιοτήτων και υποστελέχωσης.

Όσον αφορά τους κινδύνους, οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας καλύπτουν πλέον το 21,3% της χερσαίας έκτασης της χώρας, με αιχμή στη Μακεδονία και τη Θεσσαλία, ενώ η πρόσφατη αναθεώρηση των ΣΔΚΠ ενσωμάτωσε διδάγματα από ακραία φαινόμενα (Daniel, Ianos), προωθώντας λύσεις βασισμένες στη φύση. Στις υπηρεσίες ύδατος, πάνω από 700 κατακερματισμένοι πάροχοι εμφανίζουν απώλειες δικτύου γύρω στο 1/3 και μέση ανάκτηση κόστους 80% (ύδρευση/αποχέτευση) και 74% (άρδευση), με την τιμολόγηση να παραμένει σε μεγάλο βαθμό εμπειρική. Η διακυβέρνηση είναι πολυεπίπεδη, με επιτελικό συντονισμό από το ΥΠΕΝ, εποπτεία της ΡΑΑΕΥ και επιχειρησιακή εφαρμογή σε επίπεδο Αποκεντρωμένων Διοικήσεων και ΟΤΑ/ΔΕΥΑ, ενώ η διασυνοριακή συνεργασία είναι ομαλή με Αλβανία και Βόρεια Μακεδονία αλλά αντιμετωπίζει προκλήσεις με τη Βουλγαρία (Άρδας, Έβρος).

Επιπλέον, στην Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα τίθενται 7 άξονες:

Άξονας 1: Διασφάλιση Ποσοτικής και Ποιοτικής Επάρκειας

Στόχος η μετάβαση σε μοντέλο διαχείρισης που εγγυάται τη διαθεσιμότητα και αειφορία των υδατικών πόρων, με εξισορρόπηση των χωρικών/τομεακών πιέσεων, δραστική μείωση απωλειών, εξάλειψη της υπεράντλησης και ενσωμάτωση αρχών κυκλικής οικονομίας (επαναχρησιμοποίηση νερού ιδίως για άρδευση).

Άξονας 2: Κλιματική Ανθεκτικότητα και Διαχείριση Κινδύνων

Προτάσσει την πρόληψη έναντι της αντιμετώπισης κρίσεων, συνδυάζοντας τεχνικά έργα πολλαπλού σκοπού με Λύσεις Βασισμένες στη Φύση (Nature Based Solutions), στο πλαίσιο της προσέγγισης του Συμπλέγματος Water-Energy-Food-Ecosystems (WEFE Nexus), με έμφαση στην άρδευση ως κύριο σημείο κλιματικής τρωτότητας.

Άξονας 3: Οριζόντια Διασύνδεση Τομεακών Πολιτικών

Το νερό αντιμετωπίζεται ως οριζόντιος αναπτυξιακός καταλύτης· μέσω της ολιστικής λογικής του Nexus επιδιώκεται εξισορρόπηση μεταξύ ύδρευσης, γεωργίας, ενέργειας, βιομηχανίας και τουρισμού, καθώς και αποσύνδεση της κατανάλωσης νερού από την ενεργειακή κατανάλωση.

Άξονας 4: Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Γνώση

Στοχεύει σε πλήρη ψηφιοποίηση δεδομένων και διοικητικών διαδικασιών, ενίσχυση του ΕΔΠΥ, ψηφιακή αδειοδότηση χρήσης νερού, και αξιοποίηση τεχνητής νοημοσύνης/τηλεπισκόπησης για μετάβαση από παθητική σε δυναμική, προληπτική διαχείριση.

Άξονας 5: Βελτίωση Διακυβέρνησης και Θεσμική Θωράκιση

Επιδιώκει δομική αναβάθμιση του συστήματος διακυβέρνησης, με αναδιοργάνωση παρόχων γύρω από δύο μεγάλους πόλους (ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ) και τον ΟΔΥΘ για την άρδευση στη Θεσσαλία, καθώς και ενίσχυση του εποπτικού ρόλου της ΡΑΑΕΥ.

Άξονας 6: Οικονομική Βιωσιμότητα και Κοινωνική Δικαιοσύνη

Θεμελιώνεται στην πλήρη και δίκαιη ανάκτηση κόστους («ο ρυπαίνων/χρήστης πληρώνει»), με ενσωμάτωση δικλείδων κοινωνικής προστασίας για ευάλωτες ομάδες.

Άξονας 7: Διασυνοριακή Συνεργασία

Αναδεικνύει την υδροδιπλωματία ως εργαλείο σταθερότητας στα Βαλκάνια, μέσω ανταλλαγής δεδομένων και κοινών σχεδίων διαχείρισης με τις γειτονικές χώρες.

Ακόμα, σύμφωνα με την Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα, η κατάρτιση των Προγραμμάτων Μέτρων των ΣΔΛΑΠ και ΣΔΚΠ πρέπει να αποφεύγει την υπερπολλαπλασίαση δράσεων και να εστιάζει σε παρεμβάσεις

υψηλής προστιθέμενης αξίας, ρεαλιστικές και μετρήσιμες. Ο καθορισμός και η ιεράρχηση των μέτρων διέπονται από πέντε συνιστώσες:

Αποδοτικότητα: προτεραιότητα σε μέτρα που μεγιστοποιούν το όφελος ανά μονάδα πόρου (μείωση απωλειών δικτύων, εκσυγχρονισμός άρδευσης), διασφαλίζοντας παράλληλα κλιματική ανθεκτικότητα.

Συνέργεια: μέτρα που εξυπηρετούν πολλαπλούς στόχους ταυτόχρονα, όπως οι Λύσεις Βασισμένες στη Φύση (αντιπλημμυρική προστασία + εμπλουτισμός υδροφορέων + βιοποικιλότητα) και η διατομεακή σύνδεση νερού-ενέργειας-αγροδιατροφής-οικοσυστημάτων.

Διασύνδεση: ενιαίο πλαίσιο μέτρων βασισμένο στη λειτουργική σχέση πιέσεων-κατάστασης-κόστους/αποτελεσματικότητας, για άρση της αποσπασματικότητας μεταξύ Υδατικών Διαμερισμάτων.

Καινοτομία: στροφή σε τεχνολογίες αιχμής και ψηφιακές υποδομές (δεδομένα, μετρήσεις, πρόγνωση, έγκαιρη προειδοποίηση).

Μετρησιμότητα: σαφείς ποσοτικοί στόχοι, δείκτες επίδοσης και μηχανισμοί παρακολούθησης, ώστε να είναι εφικτή η αντικειμενική αξιολόγηση προόδου και η συγκρισιμότητα μεταξύ διαμερισμάτων.

Τέλος, για την Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα η επιτυχία εδράζεται στη διαμόρφωση ενός σύγχρονου και λειτουργικού μοντέλου διακυβέρνησης με τις βασικές κατευθύνσεις να εστιάζουν στην ενδυνάμωση των θεσμικών δομών, τον περιορισμό του διοικητικού κατακερματισμού και την ενίσχυση της διοικητικής ικανότητας για την αποτελεσματική εφαρμογή των πολιτικών στον τομέα υδάτων.

Ειδικότερα, για την άρση των διαχρονικών δομικών αδυναμιών και την ενίσχυση της επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας στη διακυβέρνηση προωθούνται:

- Η ενδυνάμωση και ο εξορθολογισμός παρόχων και η μετάβαση από το κατακερματισμένο μοντέλο σε σύγχρονο σύστημα με επιχειρησιακή και οικονομική επάρκεια (πλήρης ανάκτηση κόστους, μείωση μη τιμολογούμενου νερού).
- Ο μόνιμος μηχανισμός οριζόντιου/κάθετου συντονισμού — κόμβος που ευθυγραμμίζει έργα και χρηματοδοτικά εργαλεία με τη Στρατηγική, τα ΣΔΛΑΠ και τα ΣΔΚΠ, εξαλείφοντας αλληλοεπικαλύψεις αρμοδιοτήτων.
- Η διατομεακή σύγκλιση — πλήρης εναρμόνιση πολιτικών γεωργίας, ενέργειας, χωροταξίας, βιομηχανίας και τουρισμού με την υδατική πολιτική.
- Η ενδυνάμωση Αποκεντρωμένης Διοίκησης — μετατροπή σε ισχυρό επιχειρησιακό βραχίονα για την παρακολούθηση υλοποίησης ΣΔΛΑΠ/ΣΔΚΠ.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι η υλοποίηση της Εθνικής Στρατηγικής απαιτεί τη θωράκιση της δημόσιας διοίκησης με το κατάλληλο ανθρώπινο κεφάλαιο και τη διαρκή σύνδεση με την καινοτομία μέσω:

- Στρατηγικής στελέχωσης — προσλήψεις εξειδικευμένου προσωπικού (υδρογεωλόγοι, περιβαλλοντολόγοι, αναλυτές δεδομένων) σε κεντρικές υπηρεσίες, ΡΑΑΕΥ, ΕΑΓΜΕ και παρόχους.
- Επιμόρφωση και ψηφιακή ετοιμότητα — κατάρτιση στελεχών σε νέες τεχνολογίες (τηλεμετρία, AI) και κλιματική αβεβαιότητα.
- Συνεργασία με ακαδημαϊκή κοινότητα — μεταφορά τεχνογνωσίας και εφαρμοσμένη έρευνα, με ρόλο για δομές Living Labs.
- Ενίσχυση εποπτικού ρόλου — ενδυνάμωση ΡΑΑΕΥ και μηχανισμών λογοδοσίας/ελέγχου, για πλήρη εφαρμογή των αρχών «ο ρυπαίνων πληρώνει» και «ο χρήστης πληρώνει».

Σε κάθε περίπτωση, το υπό μελέτη έργο δεν έρχεται σε αντίθεση με τους Άξονες της Εθνικής Στρατηγικής για τα Ύδατα, καθώς όπως αποδεικνύεται στη παρούσα Μελέτη η κατασκευή και κυρίως η λειτουργία του δεν σχετίζονται με σημαντικές καταναλώσεις νερού, ούτε με σημαντικές εκπομπές υγρών αποβλήτων και αστικών λυμάτων.

5.2.2. Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια

Το θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με τα εγκεκριμένα Πολεοδομικά Σχέδια της περιοχής καταγράφεται ανωτέρω στο Κεφάλαιο 5.1.1. της παρούσας.

5.2.3. Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης

5.2.3.1. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας

Σύμφωνα με την υπ. αριθμ. **23 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) της 15.06.2024 (ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024) "Έγκριση της 2ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης** των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09)", η περιοχή της εξεταζόμενης δραστηριότητας βρίσκεται εντός της Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αλιάκμονα (EL0902), του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ EL09).

Με την Απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ Β’ 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β’ 1572/28.09.2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» και τις αποφάσεις έγκρισης της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων των 1ων ΣΔΛΑΠ καθορίστηκαν οι σαράντα έξι (46) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007). Σημειώνεται ότι με την υπ’ αριθμ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/28011/316 (ΦΕΚ 1246/Β/12.03.2025) Απόφαση (ΚΥΑ) αντικαταστάθηκε η ως άνω Απόφαση

της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων και προστέθηκε το Υδατικό Διαμέρισμα Ιονίων Νήσων και η ΛΑΠ Πρεσπών, με αποτέλεσμα πλέον η χώρα να διαρθρώνεται σε δεκαπέντε Υδατικά Διαμερίσματα και σαράντα επτά Λεκάνες Απορροής Ποταμών.

Ως «Λεκάνη Απορροής Ποταμού» ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία αποστραγγίζεται το σύνολο της απορροής (βροχόπτωση ή/και χιονόπτωση) μιας περιοχής, μέσω του υδρογραφικού δικτύου της (διαδοχικών ρευμάτων, χειμάρρων, ποταμών, και πιθανώς λιμνών) και παροχετεύεται στη θάλασσα μέσω της εκβολής (ή δέλτα) ποταμού. Το Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ) Δυτικής Μακεδονίας (EL09), χερσαίας έκτασης 13.615,56 km^2 (δεν περιλαμβάνεται η έκταση των 585,27 km^2 των Παράκτιων ΥΣ), σύμφωνα με τον άνω ορισμό και την υπ' αριθμ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/28011/316 (ΦΕΚ 1246/Β/13.03.2025) ΚΥΑ με τίτλο "Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας, υπαγωγή τους σε Υδατικά Διαμερίσματα και ορισμός των αρμόδιων Διευθύνσεων Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων για τη διαχείριση και προστασία τους. Αντικατάσταση της υπ' αρ. οικ.706/2010 απόφασης της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (Β' 1383)", αποτελείται από δύο (2) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

- ΛΑΠ Πρεσπών (EL0901), με έκταση 1.209,43km^2
- ΛΑΠ Αλιάκμονα (EL0902), με έκταση 12.406,13km^2

Η ΛΑΠ Αλιάκμονα (EL0902), μπορεί να διακριθεί σε τέσσερις επιμέρους υδρολογικές υπολεκάνες:

- του Αλιάκμονα,
- της Κλειστής Λεκάνης Πτολεμαΐδας,
- της Περιφερειακής Τάφρου και
- της Πεδιάδας Κατερίνης.

Η πρώτη, του Αλιάκμονα, και μεγαλύτερη ακολουθεί τα όρια της φυσικής υδρολογικής λεκάνης του ομώνυμου ποταμού (όπου περιλαμβάνεται και η υδρολογική λεκάνη της λίμνης Καστοριάς). Η κλειστή λεκάνη Πτολεμαΐδας οριοθετείται από το ομώνυμο οροπέδιο, που αποστραγγίζεται επιφανειακά στο σύστημα φυσικών λιμνών Βεγορίτιδας, Πετρών, Ζάζαρης και Χειμαδίτιδας, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους μέσω τεχνητών καναλιών. Η υπολεκάνη της Περιφερειακής Τάφρου αποστραγγίζει τα νερά των ορεινών όγκων Βερμίου και Βόρα μέσω των κύριων ποταμών Αλμωπαίου, Εδεσσαίου, Αράπιτσα και Τριπόταμου στην Περιφερειακή Τάφρο (Τ66) που αποτελεί και το όριο με το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ EL10). Τέλος, η Πεδιάδα Κατερίνης αναπτύσσεται στο ΝΑ άκρο του Υδατικού Διαμερίσματος και αποτελείται από πολλές σχετικά μικρές υδρολογικές λεκάνες με κυριότερη αυτή του ρέματος Μαυρονέρι, που απορρέουν στο Θερμαϊκό Κόλπο.

- **Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα (ΕΥΣ)**

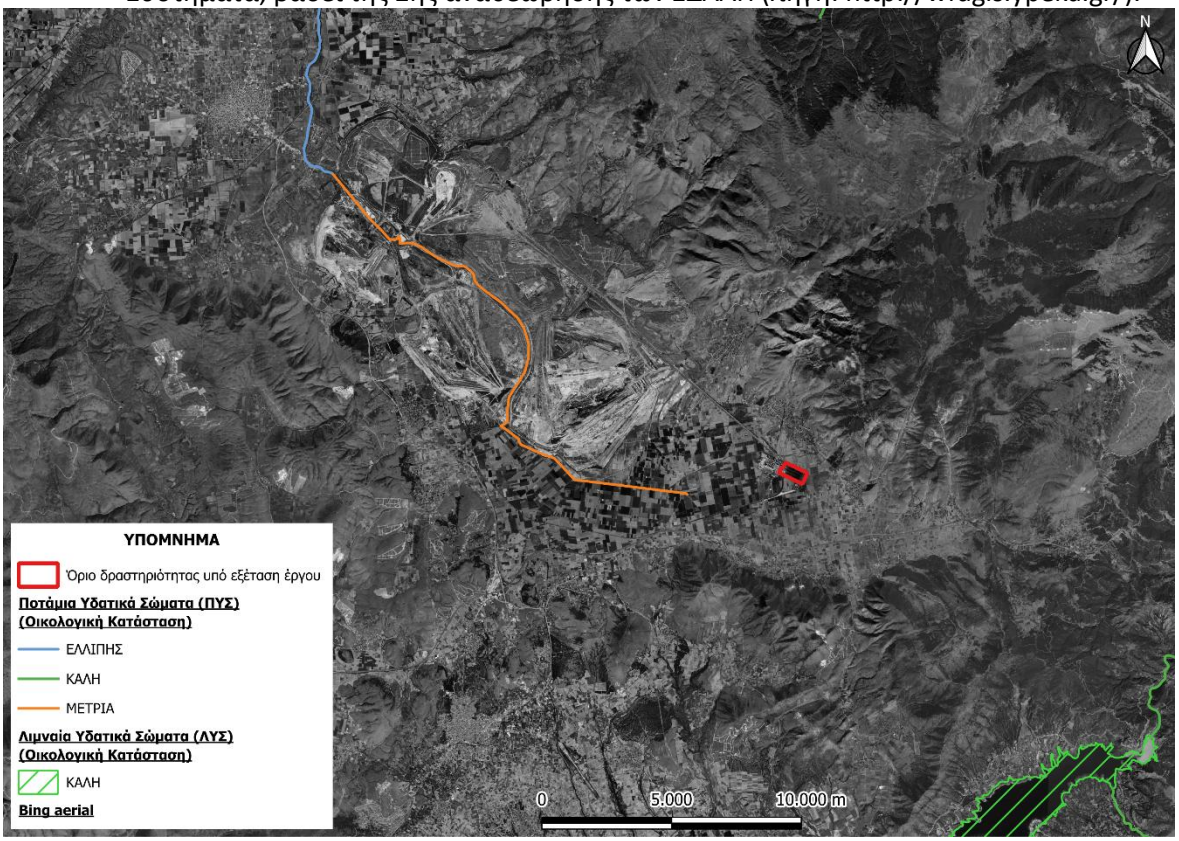
Σύμφωνα με τα στοιχεία που καταγράφηκαν στην 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ Δυτικής Μακεδονίας εντός ή σε μικρή απόσταση από το όριο του γηπέδου του έργου δεν εντοπίζονται επιφανειακά υδατικά σώματα. Από τα Ποτάμια Υδατικά Συστήματα (ΠΥΣ) που καταγράφονται στο ΣΔΛΑΠ, πλησιέστερα στη υπό εξέταση δραστηριότητα εντοπίζεται το **Ρ. Σουλού (ΣΑΡΙ ΓΚΙΟΛ) (EL0902R0000010124A)** το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περί τα 3,8km δυτικά του έργου. Κατάντη, το ρέμα αναφέρεται ως Ρ. Σουλού (ΕΝΤΟΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ) (EL0902R0000010123H) με μήκος 14,20km και στη συνέχεια ως Κοιλάδα Π. (ΣΟΥΛΟΥ Ρ.) (EL0902R0000010122N) με μήκος 24,70km. Το ρέμα Σουλού εκβάλει στην Λίμνη Βεγορίτιδα (EL0902L000000005N).

Ειδικότερα, το Ρ. Σουλού (ΣΑΡΙ ΓΚΙΟΛ) (EL0902R0000010124A) έχει μήκος 8,00km και είναι χαρακτηρισμένο ως Τεχνικό Υδατικό Σύστημα (ΤΥΣ). Σύμφωνα με τη 2η αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ η οικολογική του κατάσταση του κρίνεται ως Μέτρια, η χημική του κατάσταση ως Κατώτερη της Καλής με την συνολική κατάσταση να χαρακτηρίζεται ως Μέτρια.

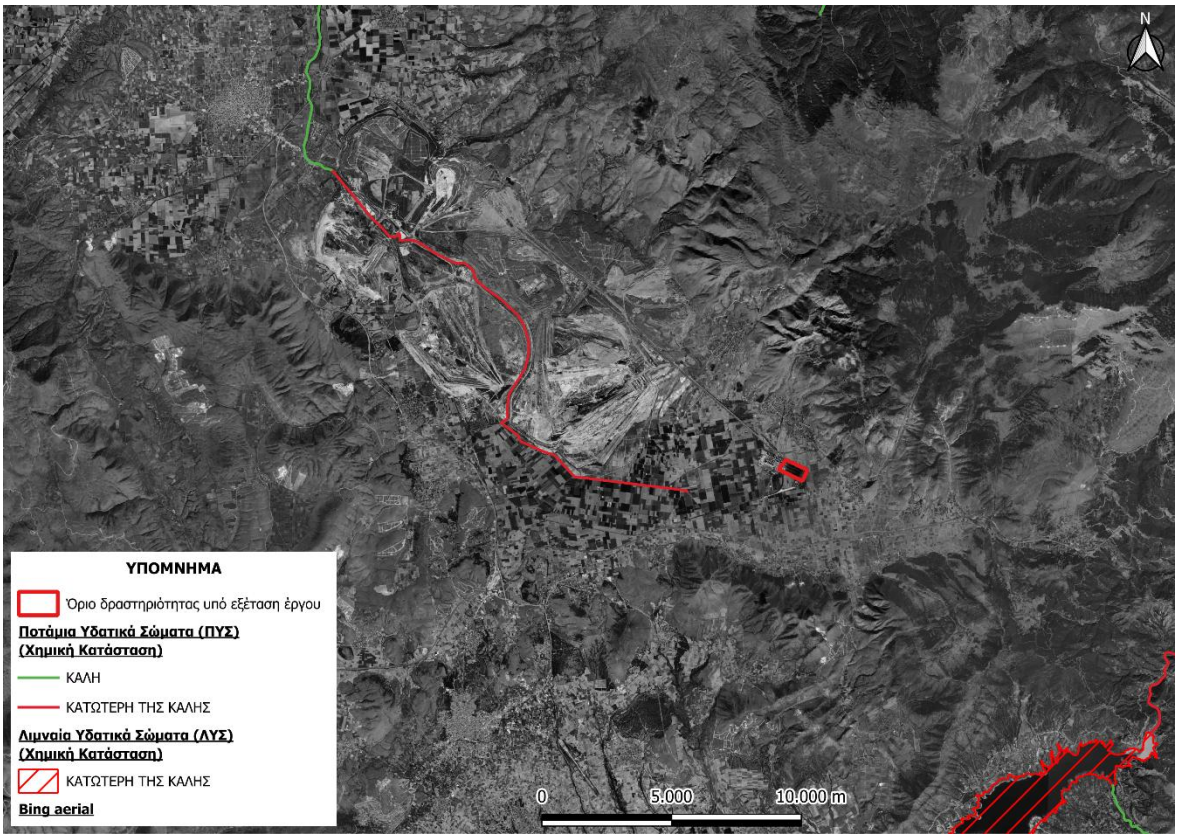
Επιπλέον, σε απόσταση περί τα 13,8km νοτιοανατολικά του έργου εντοπίζεται η Τεχνική Λίμνη Πολυφύτου (EL0902L000000009H). Η λίμνη Πολυφύτου έχει έκταση περί τα 74km^2 με την οικολογική της κατάσταση να κρίνεται ως καλή, τη χημική της κατάσταση ως Κατώτερη της Καλής με την συνολική κατάσταση να χαρακτηρίζεται ως Μέτρια.



Σχήμα 5.10 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζονται τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).



Σχήμα 5.11 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζεται η Οικολογική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).



Σχήμα 5.12 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζεται η Χημική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).

Οι στόχοι της 2ης αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09), που τίθενται για τα επιφανειακά ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Για τα επιφανειακά ύδατα με καλή ή υψηλή κατάσταση ή καλό οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η μη υποβάθμιση τους.
- Για τα επιφανειακά ύδατα με κατάσταση/δυναμικό κατώτερη της καλής, τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η αναβάθμιση τους μέσω της εφαρμογής του Προγράμματος Μέτρων. Επιπλέον, αξιολογείται κατά περίπτωση η πιθανότητα μη έγκαιρης επίτευξης των στόχων μέχρι το 2027, συνεκτιμώντας την ένταση και το είδος της πίεσης που δέχονται τα υδατικά συστήματα, σε συνδυασμό με τα ανωτέρω αναφερόμενα σχετικά με τον τρόπο καθορισμού των στόχων και εξετάζεται η τήρηση των προϋποθέσεων για την υπαγωγή τους στις εξαιρέσεις του Άρθρου 4.4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.
- Για όλα τα ποτάμια υδατικά συστήματα που έχουν προσδιοριστεί ως Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα τίθεται ως στόχος για το 2027, η επίτευξη του καλού οικολογικού δυναμικού. Η επίτευξη του στόχου αυτού προϋποθέτει την ολοκλήρωση όλων των μέτρων/έργων ανακούφισης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που έχουν οριστεί για κάθε ένα από αυτά και εντάσσονται στο πρόγραμμα μέτρων.

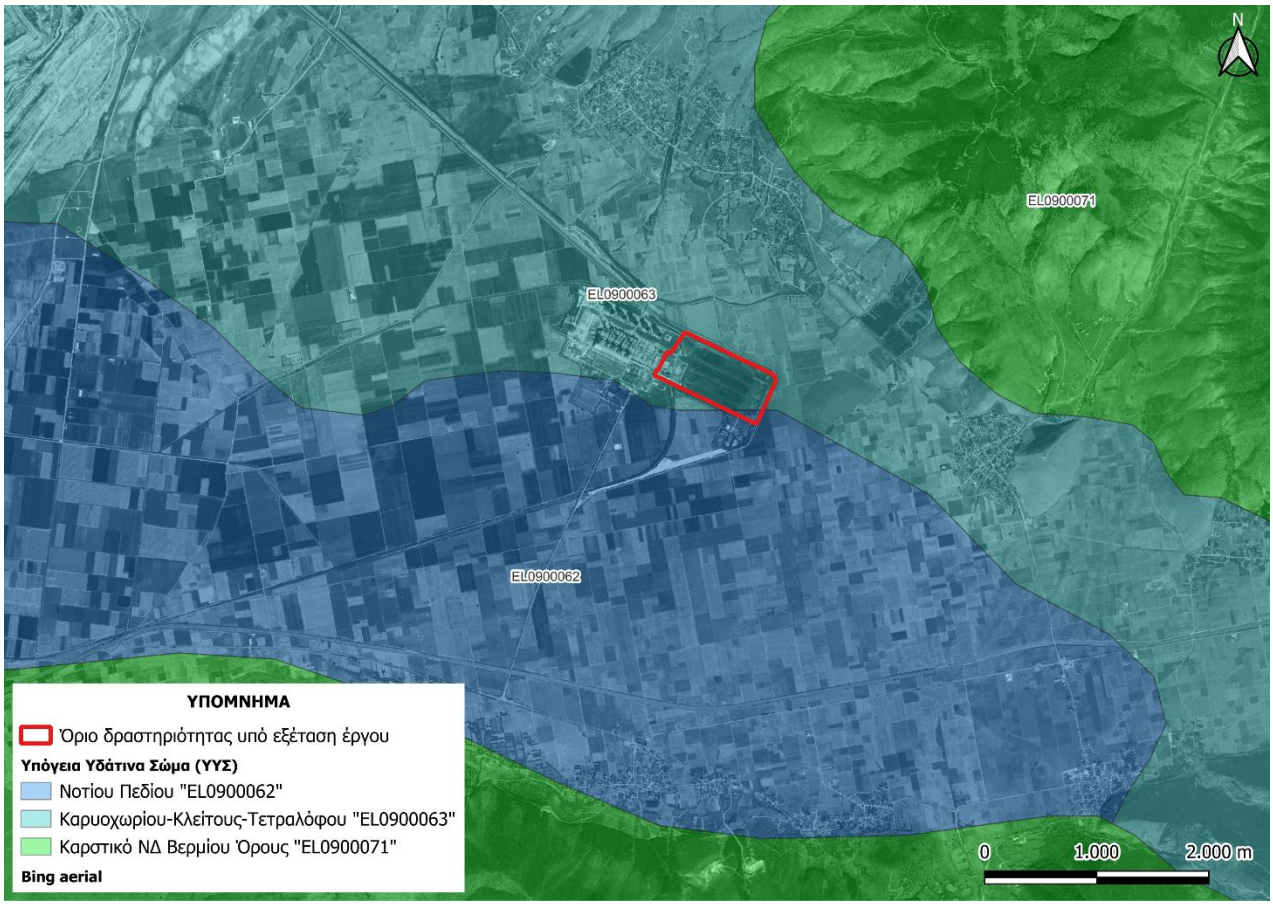
- Τα μικρά στοιχεία επιφανειακών υδάτων που δεν προσδιορίζονται ως επιφανειακά υδατικά συστήματα, προστατεύονται από τις κείμενες διατάξεις περί προστασίας του περιβάλλοντος όπως ισχύουν σήμερα και λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα και περιορισμοί, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας για τα υδατικά συστήματα με τα οποία είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένα.
- Για όσα επιφανειακά ύδατα η κατάστασή τους παραμένει άγνωστη λόγω έλλειψης διαθέσιμων δεδομένων, δεν τίθεται περιβαλλοντικός στόχος άλλος από τη μη υποβάθμιση τους, ενώ στο Πρόγραμμα Μέτρων προβλέπεται η συγκέντρωση δεδομένων μέσω ειδικών προγραμμάτων παρακολούθησης προκειμένου να μπορέσει να αξιολογηθεί η κατάστασή τους το συντομότερο δυνατό.
- Για τις λίμνες Λ. Βεγορίτιδα, Λ. Πετρών, Λ. Χειμαδίτιδα και Λ. Ζάζαρη ορίζεται ως στόχος η μη ταπείνωση της στάθμης κάτω από τις στάθμες που αναφέρονται στον πίνακα του σχεδίου.

- **Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)**

Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) "**Καρυοχωρίου-Κλείτους-Τετραλόφου**" (EL0900063), το οποίο είναι κοκκώδες και έχει έκταση 188,98km^2.

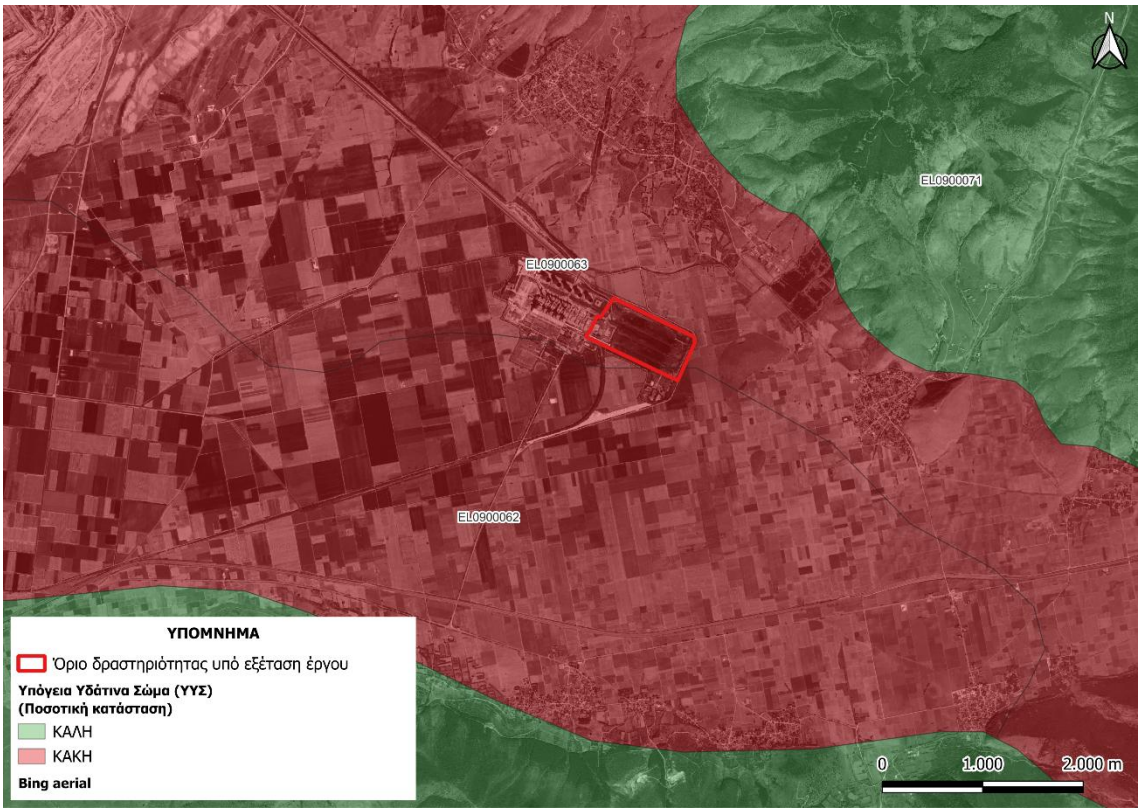
Η μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ανέρχεται σε 14,87×10^{6}m^3/έτος, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις, εκτιμώνται σε 6,43×10^{6}m^3/έτος, εκ των οποίων 0,26×10^{6}m^3/έτος αφορούν την ύδρευση, 3,35×10^{6}m^3/έτος αφορούν την άρδευση, 0,16×10^{6}m^3/έτος αφορούν την κτηνοτροφία, 2,03×10^{6}m^3/έτος αφορούν την βιομηχανία και οι λοιπές χρήσεις ανέρχονται σε 0,64×10^{6}m^3/έτος. Η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ χαρακτηρίζονται ως Κακή.

Επιπλέον, ένα μικρό τμήμα του γηπέδου του έργου εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) "**Νοτίου Πεδίου**" (EL0900062), το οποίο είναι κοκκώδες και έχει έκταση 60,52km^2. Η μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ανέρχεται σε 6,50×10^{6}m^3/έτος, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις, εκτιμώνται σε 15,28×10^{6}m^3/έτος, εκ των οποίων 0,11×10^{6}m^3/έτος αφορούν την ύδρευση, 5,80×10^{6}m^3/έτος αφορούν την άρδευση, 0,02×10^{6}m^3/έτος αφορούν την κτηνοτροφία, 6,80×10^{6}m^3/έτος αφορούν την βιομηχανία και οι λοιπές χρήσεις ανέρχονται σε 2,55×10^{6}m^3/έτος. Η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ χαρακτηρίζονται ως Κακή.

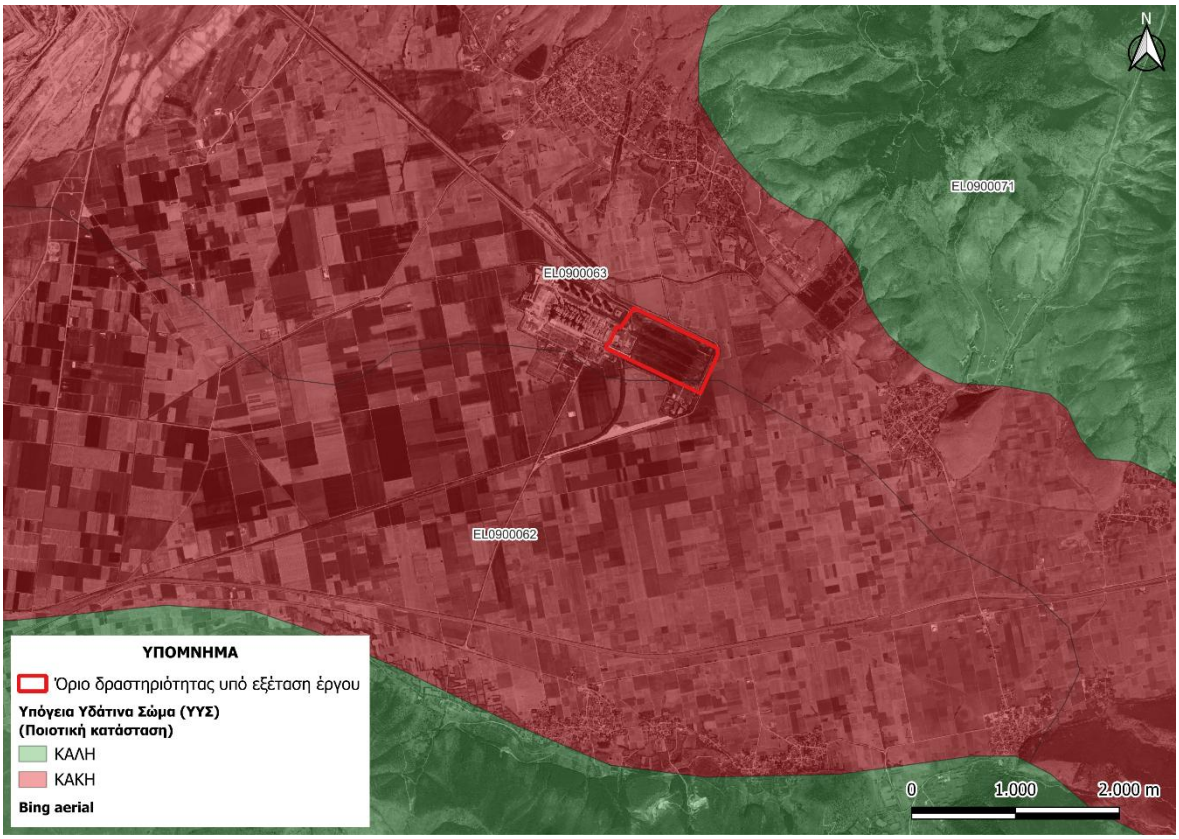


Σχήμα 5.13 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου παρουσιάζονται τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).

Ακολουθούν Σχήματα όπου απεικονίζεται η ποσοτική και η ποιοτική κατάσταση του ανωτέρω ΥΥΣ.



Σχήμα 5.14 Ποσοτική κατάσταση των Υπόγειων Υδάτινων Συστημάτων (ΥΥΣ) στο ΥΔ EL09, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).



Σχήμα 5.15 Χημική κατάσταση των Υπόγειων Υδάτινων Συστημάτων (ΥΥΣ) στο ΥΔ EL09, βάσει της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ (πηγή: http://wfdgis.ypeka.gr/).

Οι στόχοι της 2ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα υπόγεια ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής ποσοτικής κατάστασης.
- Για τα υπόγεια ύδατα με κακή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής ποσοτικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.
- Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής χημικής κατάστασης.
- Για τα υπόγεια ύδατα με κακή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.

Σύμφωνα με το **μέτρο M09B0401** της 2ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας για τον καθορισμό και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα, αναφέρονται τα εξής:

Σύμφωνα με το σημείο iii/β., οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν ήδη καταρτιστεί και δημοσιοποιηθεί από την ΕΓΥ.

Οι ζώνες προστασίας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

- *Ζώνη απόλυτης προστασίας Ι*
- *Ζώνη ελεγχόμενη προστασίας ΙΙ*
- *Ζώνη προστασίας ΙΙΙ (επιτηρούμενη)*

Σύμφωνα με το σημείο δ., έως το 2021, θα πρέπει να έχουν καθοριστεί ζώνες προστασίας των σημείων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α., Εταιρείες Ύδρευσης".

Μέχρι την ολοκλήρωση του σημείου (iii/α.) ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας ως εξής:

- *Ζώνη απόλυτης προστασίας Ι: 10-20m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.*
- *Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας ΙΙ: Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας.*

Το ΥΥΣ EL0900062 εντός των ορίων του οποίου βρίσκεται και η χωροθέτηση ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, αφορά σε κοκκώδες σύστημα ελεύθερης ροής και ορίζεται Ζώνη Προστασίας ΙΙ με περίμετρο ακτίνας 500m.

Σύμφωνα με το σημείο ν, οι νέες δραστηριότητες που δεν επιτρέπονται στη Ζώνη Προστασίας ΙΙ, αφορούν εγκατάσταση και λειτουργία δραστηριοτήτων που συνδέονται με ρυπαντικά φορτία, που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και δραστηριότητες για τις οποίες ακόμη και μετά την επεξεργασία των αποβλήτων τους υπάρχει κίνδυνος για μικροβιολογική μόλυνση ή / και ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων. Ενδεικτικά, αναφέρονται και οι δραστηριότητες που εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ, ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ/354/Β2016 «για την αντιμετώπιση κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες», της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450Β/2013) και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό.

Σύμφωνα με τις Διευκρινίσεις / Παρατηρήσεις του μέτρου **M09B0401** οι δραστηριότητες και τα έργα που δεν αναφέρονται στην περιγραφή του μέτρου και δεν περιλαμβάνονται στους πίνακες του Παραρτήματος V του Αναλυτικού Κειμένου Τεκμηρίωσης, επιτρέπονται στην Ζώνη ΙΙ. Ειδικότερα, τα έργα της Ομάδας 12 που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και υπάγονται στην παράγραφο (ε), και αφορούν στην ζώνη προστασίας ΙΙ, είναι οι δραστηριότητες με α/α: 9, 14 έως 16, 22 έως και 28. Τα Κέντρα Δεδομένων (Data Center) κατατάσσονται στο α/α 20 και συνεπώς δεν εμπίπτουν στα έργα που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ.

Επιπλέον, στο σημείο αυτό αναφέρεται ότι το υπό μελέτη έργο, **δεν υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016)** για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003" καθώς και **δεν υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450Β/2013)**. Τονίζεται ότι το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει σε Ζώνη Προστασίας ΙΙ σημείων υδροληψίας, δεδομένου ότι σε απόσταση 500m από τα όρια των χερσαίων τμημάτων του έργου δεν υφίστανται σημεία υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης.

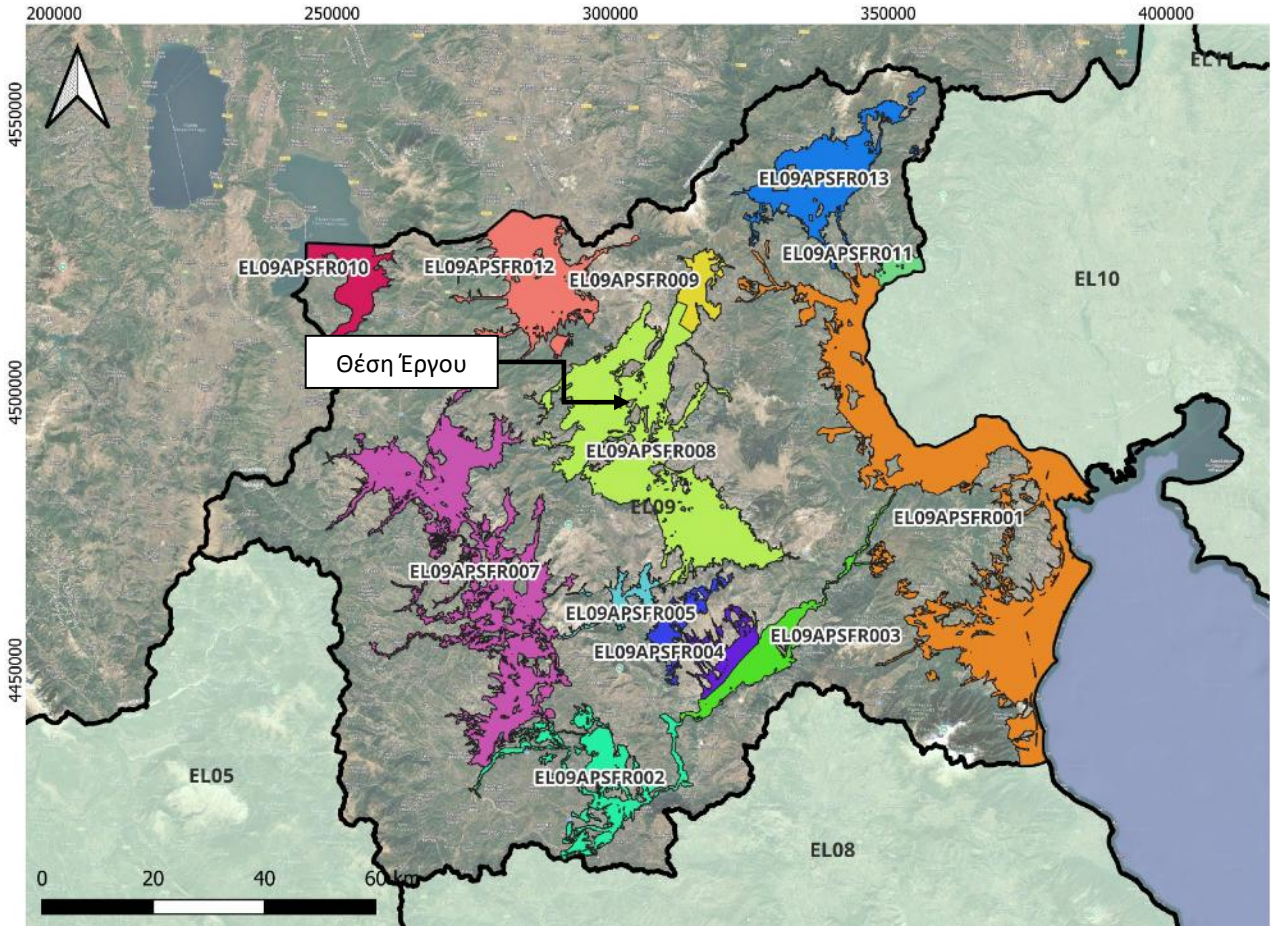
Βάσει των όσων αναφέρθηκαν ανωτέρω, το υπό μελέτη έργο, είναι **συμβατό με την 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09)**.

5.2.3.2. Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας

Στο πλαίσιο προσαρμογής της Ελλάδας με την Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, το 2012 πραγματοποιήθηκε από την ΕΓΥ η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ). Με την ΠΑΚΠ ορίστηκαν οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικά με πλημμυρικά γεγονότα από τους αρμόδιους φορείς διαχείρισης κινδύνων και καταστροφών σε τοπικό και κεντρικό επίπεδο, αξιολογήθηκαν και καταχωρήθηκαν τα στοιχεία τους σε λογιστικά φύλλα για όλη την επικράτεια. Ειδικότερα η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας περιελάμβανε τα ακόλουθα στάδια:

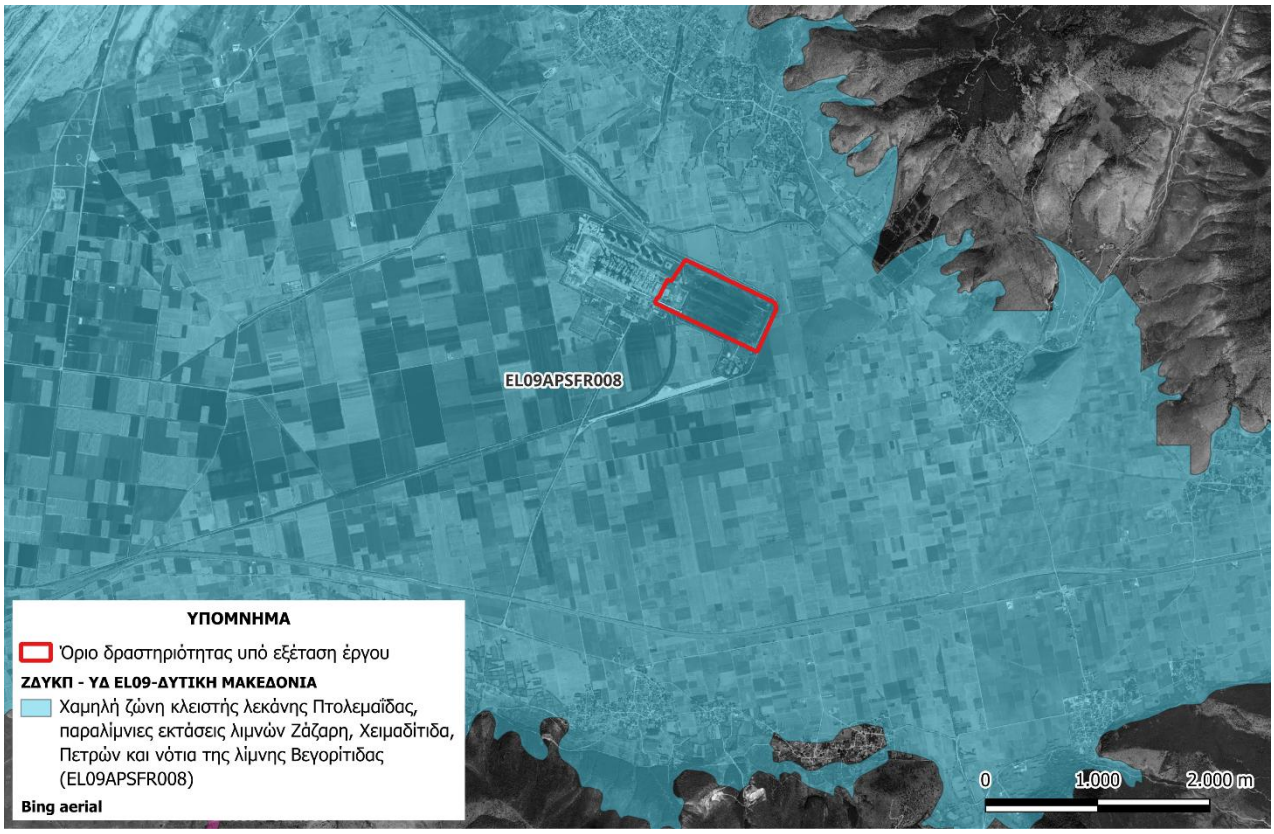
- Την καταγραφή των ιστορικών πλημμυρών με τα κύρια χαρακτηριστικά τους και εντοπισμό των σημαντικών ιστορικών πλημμυρών με βάση τις συνέπειές τους.
- Τον εντοπισμό περιοχών όπου είναι πιθανό να σημειωθεί πλημμύρα και αξιολόγηση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των μελλοντικών πλημμυρών, λαμβανομένων υπόψη ιστορικών στοιχείων πλημμυρών και των έκτοτε αλλαγών στις συνθήκες των πλημμυρικών πεδίων.
- Τον καθορισμό των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ (Δεκέμβριος 2025) κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ΄ εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η έκταση του γηπέδου ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου **εμπίπτει στο σύνολό της σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ)** και ειδικότερα βρίσκεται εντός της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» (EL09APSFR008), που έχει έκταση 738,61km^2.



Σχήμα 5.16 Απόσπασμα του Χάρτη αποτύπωσης των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, βάσει της 1ης Αναθεώρησης της ΠΑΚΠ.

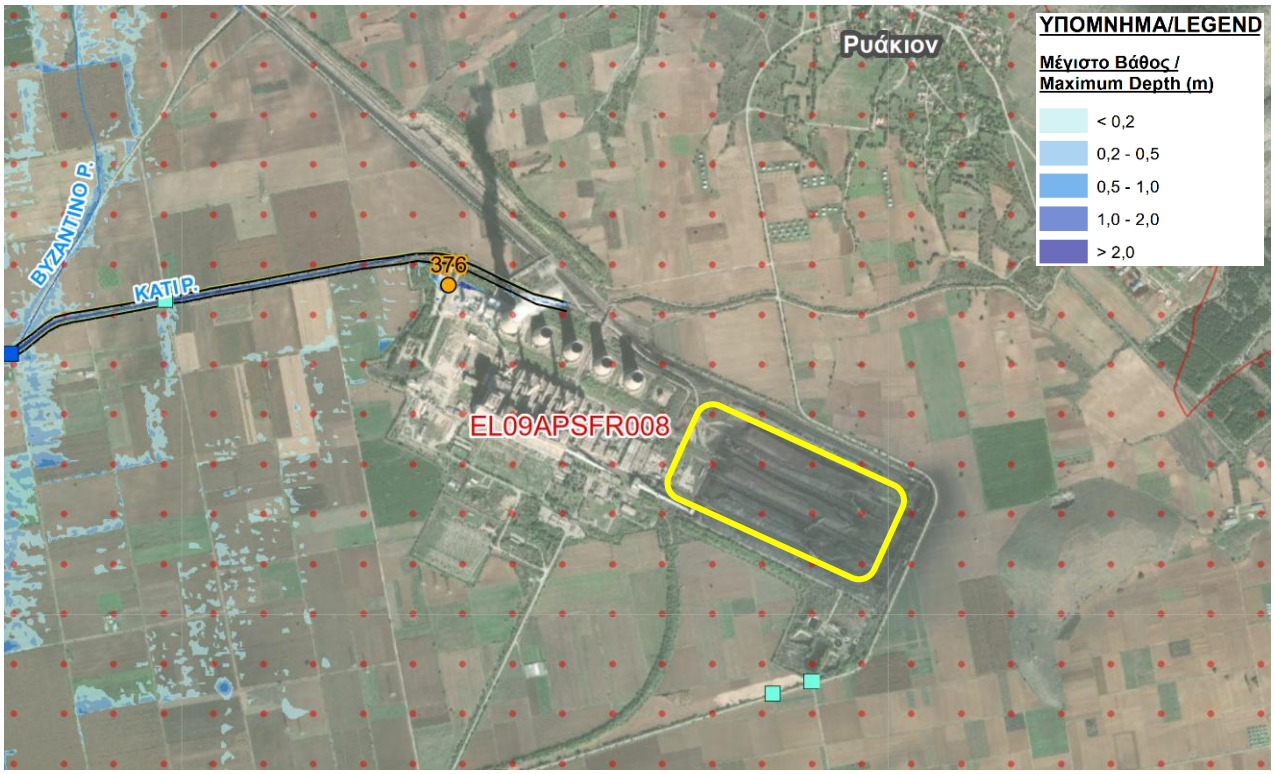
Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/54740/745/20-05-2025 (ΦΕΚ 2527/Β/22.05.2025) απόφαση Έγκρισης της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, καθώς και τους αναρτημένους χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από ποτάμιες ροές/λίμνες – Χωρικής κατανομής μεγίστου βάθους https://floods.ypeka.gr/sdkp-lap/maps-2round/sdkp-el09-2round/, οι οποίοι καταρτίστηκαν στο πλαίσιο αυτής, προκύπτει ότι **για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, T=100 & T=1000) το υπό εξέταση έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρική ζώνης και σε σημαντικές αποστάσεις από αυτές**. Αποσπάσματα των ως άνω Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας από ποτάμιες ροές/λίμνες (χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας) για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, T=100 & T=1000) παρουσιάζονται στη συνέχεια.



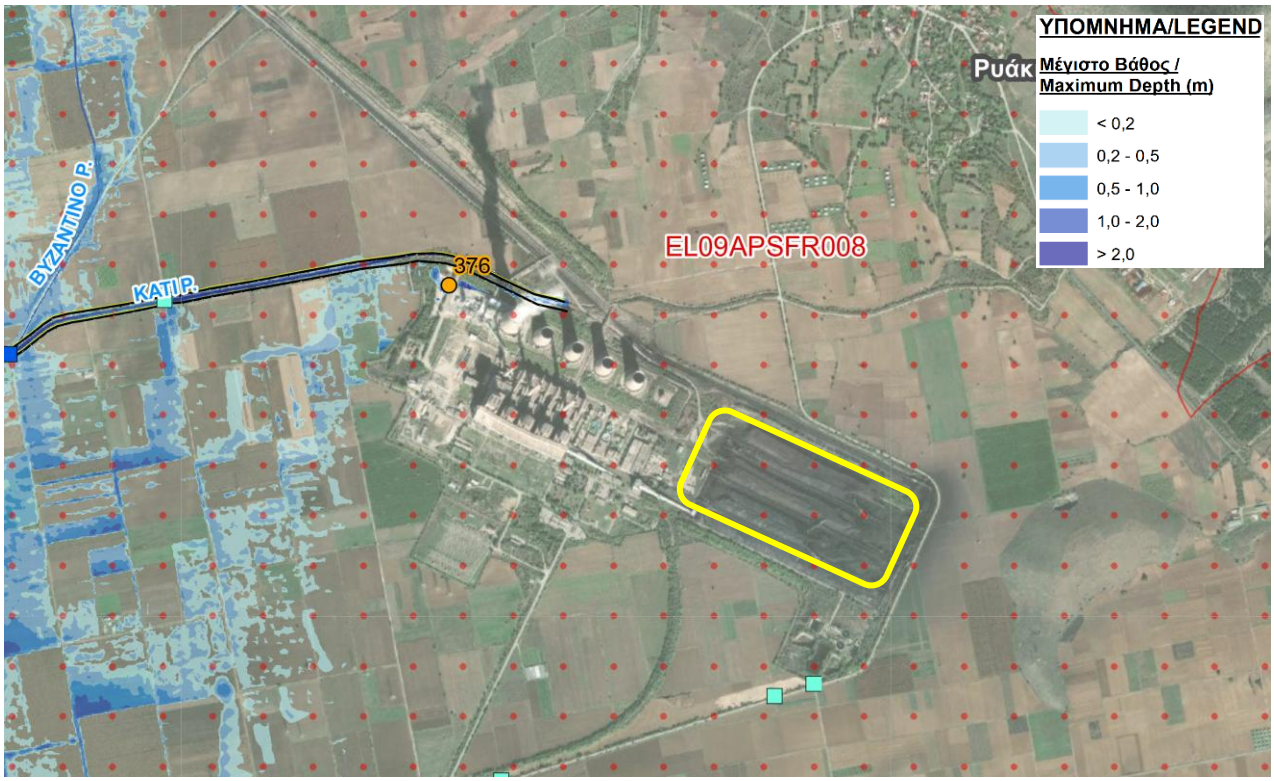
Σχήμα 5.17 Αποσπάσματα δορυφορικής εικόνας με το όριο της ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008.



Σχήμα 5.18 Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=50 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.



Σχήμα 5.19 Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=100 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.



Σχήμα 5.20 Αποσπάσματα χάρτη επικινδυνότητας πλημμυράς από ποτάμιες ροές / λίμνες – χωρικής κατανομής μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς Τ=1000 έτη – ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008. Με κίτρινο πολύγωνο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν ανωτέρω, το υπό μελέτη έργο, είναι **συμβατό με την 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09)**.

5.2.3.3. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Η έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Αποβλήτων 2020-2030, πραγματοποιήθηκε με την υπ. αριθμ. 39 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) της 31.08.2020 (ΦΕΚ 185/Α/29.09.2020), όπως τροποποιήθηκε με την υπ. αριθμ. 5 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) της 18.04.2023 (ΦΕΚ 94/Α/19.04.2023). Ο βασικός στόχος του ΕΣΔΑ είναι η ανάπτυξη και ο καθορισμός της στρατηγικής, των πολιτικών, των στόχων, των κατευθύνσεων και των κατάλληλων μέτρων που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός, έμφαση δίνεται στην πρόληψη και μείωση της παραγωγής αποβλήτων, στον περιορισμό της χρήσης των φυσικών πόρων βελτιώνοντας την αποδοτικότητάς τους, με τελικό σκοπό τη μετάβαση σε μια κυκλική και αειφόρο οικονομία.

Τα βασικά μέτρα που προτείνεται να εφαρμόσει η χώρα στο νέο ΕΣΔΑ, προκειμένου να επιτύχει τους στόχους που αυτό θέτει είναι:

- Εκσυγχρονισμός της «περιβαλλοντικής εισφοράς» (τέλος ταφής) στα απόβλητα που οδηγούνται σε ΧΥΤΑ – ΧΥΤΥ ώστε να λειτουργεί αποτρεπτικά για την ταφή των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των υπολειμμάτων από τις μονάδες επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Το μέτρο έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πολλά κράτη μέλη της ΕΕ, που τελικά έχουν καταφέρει να μειώσουν σημαντικά τα ποσοστά ταφής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ-ΧΥΤΥ
- Εφαρμογή στην πράξη της αρχής «Πληρώνω Όσο Πετάω», τόσο με νομοθετικές ρυθμίσεις όσο και με ενίσχυση των φορέων με πόρους μέσω ΕΣΠΑ, ώστε να μπορέσουν να μετρήσουν την παραγωγή αποβλήτων είτε συνολικά, είτε σε κάποια από τα ρεύματα, ιδίως σε επίπεδο κατοικίας, κτηρίου, πολεοδομικής ενότητας, επιλεγμένων παραγωγών
- Ενίσχυση της Διαλογής στην Πηγή με επέκταση του δικτύου συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών και των βιοαποβλήτων. Ο εξοπλισμός για τη συλλογή του συνόλου των ανακυκλώσιμων υλικών θα ενισχυθεί (όπως κάδοι ανακύκλωσης, απορριμματοφόρα) έναντι του «πράσινου» κάδου (των σύμμεικτων ΑΣΑ), που σήμερα είναι ο κύριος κάδος υποδοχής αστικών αποβλήτων. Παράλληλα προβλέπεται να επεκταθεί πανελλαδικά το δίκτυο του καφέ κάδου (οργανικά απόβλητα / βιοαπόβλητα) και επιπρόσθετα να ενισχυθεί η χωριστή συλλογή αποβλήτων ανά είδος υλικού, όπου χωρικά είναι εφικτό. Τα ως άνω θα έχουν ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και παράλληλα τη σημαντική μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται προς επεξεργασία σε μονάδες υπολειμματικών σύμμεικτων ΑΣΑ και κατ' επέκταση σε ταφή. Με

βάση τα ανωτέρω θα προχωρήσει ο ανασχεδιασμός της χωροθέτησης των κάδων αποβλήτων, καθώς και ο εξορθολογισμός των δρομολογίων.

- Ενίσχυση και αναβάθμιση των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ). Η αναμενόμενη αύξηση των ποσοτήτων των αποβλήτων που διακριτά συλλέγονται για ανακύκλωση, θα δημιουργήσει αυξημένες ανάγκες στη λειτουργία των ΚΔΑΥ, τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση του αριθμού ή/και της δυναμικότητας των ΚΔΑΥ, αλλά και με τεχνολογική αναβάθμισή τους. Παράλληλα, τα ΚΔΑΥ θα μπορούσαν να αναβαθμιστούν, ώστε από τα μη αξιοποιήσιμα υλικά να μπορούν να παράγουν εναλλακτικό (δευτερογενές) καύσιμο, κάτι όμως που μπορεί να επιτυγχάνεται και μέσω τροφοδότησης των υπολειμμάτων των ΚΔΑΥ στις αντίστοιχες ΜΕΑ
- Δημιουργία επαρκούς εθνικού δικτύου μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων (ΜΕΑ) σε όλη τη χώρα. Σήμερα λειτουργούν μόλις 5 μονάδες. Προβλέπονται άλλες 30-38μονάδες μέχρι το τέλος του 2023, σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙΙ.
- Δημιουργία επαρκούς εθνικού δικτύου μονάδων επεξεργασίας βιοαποβλήτων (ΜΕΒΑ) σε όλη τη χώρα, είτε ως ανεξάρτητες μονάδες, είτε και εντός ΜΕΑ που έχουν ξεχωριστό ρεύμα για τη διαχείριση βιοαποβλήτων. Σήμερα λειτουργούν μόλις 5 μονάδες. Προβλέπονται τουλάχιστον άλλες 30 μονάδες, σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙΙ, μέχρι το τέλος του 2023. Ως ένα επιπλέον κίνητρο για την ενίσχυση της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων, θα πρέπει να επιδιώκεται τέτοια τιμολογιακή πολιτική, που το τέλος επεξεργασίας (gatefee) των ΒΑ να είναι μικρότερο από αυτό των σύμμεικτων/υπολειμματικών ΑΣΑ.
- Προώθηση της παραγωγής εναλλακτικών δευτερογενών καυσίμων από τις ΜΕΑ και από τα υπολείμματα των ΚΔΑΥ, ώστε να μειωθούν οι ποσότητες των εξερχομένων από τις μονάδες αυτές, που καταλήγουν σε ταφή.
- Δημιουργία μονάδων παραγωγής ενέργειας (ενδεικτικά τουλάχιστον 3-4 μονάδες) από τα υπολείμματα των Μονάδων Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) ή και από τα υπολείμματα των ΚΔΑΥ ή και από εναλλακτικά καύσιμα ή και από κάθε άλλη υπολειμματική ροή προκύπτουσα από την επεξεργασία/διαλογή των χωριστά συλλεγέντων ρευμάτων, ώστε σε συνδυασμό με τα ανωτέρω, η χώρα να μπορέσει να επιτύχει τη μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται σε ταφή, κάτω από 10%.
- Δημιουργία ειδικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας, στη βάση της οποίας θα παρακολουθούνται τα ΠΕΣΔΑ και το ΕΣΔΑ, με εισαγωγή στοιχείων από τους ΦΟΔΣΑ και διαλειτουργικότητα με το ΗΜΑ.
- Έκδοση με βάση τις προβλέψεις του νέου περιβαλλοντικού νόμου (4685/2020) των Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, με στόχο τη

μικρότερη δυνατή παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων, καθώς και εντατικοποίηση των ελέγχων τήρησης των Α.Ε.Π.Ο.

- Ανάπτυξη ειδικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας αποβλήτων με σκοπό την προώθηση της συνέργειας μεταξύ των βιομηχανικών κλάδων (βιομηχανική συμβίωση) για την ανάκτηση των βιομηχανικών αποβλήτων.
- Ορισμός ρευμάτων των βιομηχανικών αποβλήτων που δύνανται να αποτελέσουν δευτερογενή πρώτη ύλη ή και εναλλακτικό καύσιμο από βιομηχανικές εγκαταστάσεις ανά την επικράτεια καθώς και καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τη χρήση των ανόργανων αποβλήτων βιομηχανικής προέλευσης ως δευτερογενών υλικών.
- Ανάπτυξη δικτύου συλλογής βιοαποδομήσιμων αποβλήτων γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης, είτε επωφελεία της γεωργίας, είτε για την παραγωγή ζωοτροφών είτε προς άλλο τρόπο αξιοποίησης, συμπεριλαμβανομένης και της παραγωγής ενέργειας από βιοαέριο/ βιομάζα.
- Προώθηση της χωριστής συλλογής και ανάκτησης των πλαστικών γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης με έμφαση στα πλαστικά θερμοκηπίων και στις συσκευασίες φυτοπροστατευτικών και ειδικά των πλαστικών συσκευασίας που έρχονται σε επαφή με αυτά.
- Δημιουργία προγράμματος για την παρακολούθηση της διαχείρισης των γεωκτηνοτροφικών αποβλήτων και ενοποίηση μητρώων παρακολούθησης αγροτικών δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με την οργάνωση και αδειοδότηση Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης για τις συσκευασίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ελλάδα.
- Δημιουργία και οργάνωση χώρων υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ) μέχρι το 2022-23, η ανυπαρξία των οποίων επιφέρει μεγάλα πρόστιμα στη χώρα από το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μεταξύ άλλων, ειδική ανάγκη υπάρχει στη χώρα για την ασφαλή διάθεση των αποβλήτων αμιάντου.
- Κάλυψη της χώρας, με προτεραιότητα στα νησιά, με συστήματα διαχείρισης για τα Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ).Παράλληλη προώθηση της απλοποίησης των γραφειοκρατικών διαδικασιών για την ανάπλαση ανενεργών λατομείων, με έμφαση ειδικά στην Αττική, με υλικά από τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, ενόψει των μεγάλων έργων της 4ης γραμμής του μετρό και του Ελληνικού. Υιοθέτηση προτύπων με σκοπό τη χρήση των ΑΕΚΚ μετά την επεξεργασία τους και ιδίως για την κατασκευή δημόσιων έργων.
- Συλλογή ιατρικών αποβλήτων μικρών μονάδων υγειονομικού ενδιαφέροντος και ιδιαίτερα αυτών των ιατρείων, κτηνιατρείων και οδοντιατρείων, όπου παρουσιάζονται κενά και είναι απαραίτητο να ελεγχθεί ο τρόπος συλλογής τους, ώστε να μην καταλήγουν μαζί με τα υπόλοιπα απόβλητα.
- Τοποθέτηση κάδων συλλογής σε όλα τα σημεία παραγωγής αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων βιομηχανίας (ΑΣΟΒ), όπως τα πρατήρια υγρών καυσίμων, συνεργεία, βιομηχανίες/ βιοτεχνίες,

διαλυτήρια ΟΤΚΖ, ηλεκτρολογεία και άλλα, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος ανακύκλωσης του 100% των αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας.

- Ενθάρρυνση της χρήσης ανακτώμενων υλικών από την επεξεργασία μεταχειρισμένων ελαστικών από δημόσιους φορείς, όπως παραδείγματος χάρη μέσω διαγωνισμών και συμβάσεων προμήθειας, ακολουθώντας συγκεκριμένες προδιαγραφές.
- Ευαισθητοποίηση των πολιτών – ενίσχυση της εμπιστοσύνης στην ανακύκλωση. Πέραν της ανάπτυξης του σχετικού εξοπλισμού των απαιτούμενων υποδομών που θα διευκολύνουν τη χωριστή συλλογή, προτείνεται μία ολιστική προσέγγιση για την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την περιβαλλοντική και οικονομική σημασία της ανακύκλωσης και της εκτροπής των αποβλήτων από την ταφή, με απώτερο σκοπό την υιοθέτηση των αρχών της Κυκλικής Οικονομίας. Από έρευνες της κοινής γνώμης διαπιστώνεται έλλειμα εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί σε ειδικές καμπάνιες στις μικρότερες ηλικίες, όπως στα σχολεία. Οι καμπάνιες ευαισθητοποίησης και συγκεκριμένα μέτρα (όπως της συλλογής αποβλήτων από τα ίδια τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, την αναβάθμιση των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών και του δικτύου τους) θα συμβάλλουν στην ενίσχυση της χωριστής συλλογής αποβλήτων.

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν ανωτέρω, το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τα μέτρα του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), δεδομένου ότι θα τηρεί τις βασικές αρχές της κείμενης νομοθεσίας για την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων που θα προκύψουν από τη κατασκευή και λειτουργία του, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η Δημόσια Υγεία και να μην δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον.

5.2.3.4. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)

Με την ΚΥΑ 124219/1717/2024 (ΦΕΚ 6412Β) εγκρίθηκε το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ) που αποτελεί τον εθνικό Οδικό Χάρτη διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων μέχρι το 2030.

Στόχος του αναθεωρημένου ΕΣΔΕΑ είναι η μετάβαση από το υφιστάμενο γραμμικό μοντέλο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων σε ένα σύγχρονο, αποδοτικό, φιλικό προς το περιβάλλον και ανταγωνιστικό κυκλικό μοντέλο διαχείρισης, μέσω της μείωσης τόσο της ποσότητας των παραγόμενων επικίνδυνων αποβλήτων όσο και της επικινδυνότητάς τους και η συνακόλουθη προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, σε συμμόρφωση με τους σχετικούς όρους και προϋποθέσεις της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας και με εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, οι οποίες θα πρέπει πλέον να ενσωματώνουν ευθέως τις πρακτικές της κυκλικής οικονομίας.

Στο αναθεωρημένο ΕΣΔΕΑ περιλαμβάνονται μεταξύ των άλλων και τα επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία πρόβλεψης της ετήσιας παραγωγής του από τον τομέα της μεταποίησης και της ενέργειας.

Πίνακας 5.2 Πρόβλεψη παραγωγής ΒΕΑ σε τόνους για τα έτη 2025 και 2030, συγκριτικά με την υφιστάμενη παραγωγή (2022), (πηγή: Αναθεωρημένο ΕΣΔΕΑ, ΚΥΑ 124219/1717/2024 - ΦΕΚ 6412Β).

Κλάδος	2022	2025	2030
Μεταποίηση	109.522	126.102	159.498
Ενέργεια	8.715	6.836	5.410
Σύνολο παραγόμενων ΒΕΑ	**118.237**	**132.938**	**164.908**

Η ανωτέρω πρόβλεψη αποτελεί το δυσμενέστερο σενάριο παραγωγής επικίνδυνων αποβλήτων για τα έτη 2025 και 2030 καθώς στη βάση των αρχών της κυκλικής οικονομίας και της ιεράρχησης των αποβλήτων προβλέπεται η λήψη μέτρων με σκοπό αφενός την πρόληψη δημιουργίας ΒΕΑ και αφετέρου την προώθηση της επεξεργασίας ΒΕΑ μέσω εργασιών ανάκτησης (R), που ήδη αποτελεί την κυρίαρχη πρακτική, με περαιτέρω μείωση της ανάγκης για εργασίες διάθεσης (D), όπως μέσω της εφαρμογής των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) και της «βιομηχανικής συμβίωσης» με ενδυνάμωση της συνέργειας μεταξύ βιομηχανιών για ανταλλαγή ή/ και συνεπεξεργασία αποβλήτων.

Για το ρεύμα των βιομηχανικών επικίνδυνων αποβλήτων (ΒΕΑ), στο αναθεωρημένο ΕΣΔΕΑ τίθενται οι ακόλουθοι στόχοι διαχείρισης:

- Διασφάλιση της ορθολογικής διαχείρισης στη βάση της ιεράρχησης των αποβλήτων των ΒΕΑ με εφαρμογή βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών.
- Αύξηση στο μέγιστο δυνατό της ανάκτησης/αξιοποίησης των ΒΕΑ, τηρώντας τις απαιτούμενες οριζόμενες προδιαγραφές και τις ΒΔΤ, μέσω των δυνατοτήτων:
  - απορρόφησης από άλλους παραγωγικούς κλάδους (π.χ. ως πρώτη ύλη, καύσιμο),
  - ανάκτησης υλικών από υφιστάμενες/μελλοντικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων,
  - συνδιαχείρισης των ΒΕΑ με ομοειδή ΕΑ άλλης προέλευσης.
- Επιδίωξη αυτάρκειας της χώρας σε δίκτυα διάθεσης (D) βιομηχανικών επικίνδυνων αποβλήτων και ενίσχυση του δικτύου ανάκτησης αυτών και κάλυψη των λοιπών αναγκών σε ανάκτηση / διάθεση μέσω των διασυνοριακών μεταφορών.
- Απομάκρυνση ιστορικά αποθηκευμένων αποβλήτων μέχρι το τέλος του 2025 από βιομηχανίες:
  - Σιδήρου και χάλυβα (10 02 07* - στερεά απόβλητα από την επεξεργασία αερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες),

- Θερμικής μεταλλουργίας αλουμινίου (10 03 08* - αλατώδεις σκωρίες δευτεροβάθμιας παραγωγής μεταλλεύματος).

Τα προτεινόμενα μέτρα και δράσεις του αναθεωρημένου ΕΣΔΕΑ για την επίτευξη των στόχων του, είναι ενδεικτικά τα κάτωθι:

- Συμπερίληψη στις Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με το ν. 4014/2011 (Α' 209), όρων με στόχο τη μικρότερη δυνατή παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων και γενικότερα την τήρηση της ιεράρχηση των αποβλήτων, στη βάση της εφαρμογής και των ΒΔΤ.
- Εντατικοποίηση ελέγχων τήρησης των ΑΕΠΟ και της χρήσης ΒΔΤ.
- Ανάπτυξη ηλεκτρονικής πλατφόρμας αποβλήτων με σκοπό την προώθηση της συνέργειας μεταξύ των βιομηχανικών κλάδων για την αξιοποίηση/ανάκτηση των ΒΕΑ, με τήρηση των προδιαγραφών για τους απαραίτητους ελέγχους.
- Παροχή κινήτρων για τη συνεπεξεργασία ομοειδών ΒΕΑ και την ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων ανάκτησης βιομηχανικά αξιοποιήσιμων χρήσιμων υλικών, κυρίως στην κατεύθυνση της σχετικής επιστημονικής/τεχνικής έρευνας.
- Σταδιακή απομάκρυνση των ιστορικά αποθηκευμένων ΒΕΑ.
- Δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ), μη αποκλειόμενων άλλων εργασιών διάθεσης. Ενίσχυση δικτύου ανάκτησης επικίνδυνων αποβλήτων.

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν ανωτέρω, το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τους στόχους και τις κατευθύνσεις του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ) και υλοποιεί τα προτεινόμενα από αυτό μέτρα και δράσεις για την επίτευξη των στόχων του, δεδομένου ότι θα τηρεί τις βασικές αρχές της κείμενης νομοθεσίας για την ορθολογική διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων που δύναται να προκύψουν από τη κατασκευή και λειτουργία του, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η Δημόσια Υγεία και να μην δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον.

5.2.3.5. Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας

Με την Κ.Υ.Α. υπ' αρ. οικ. 61489/5303/2016 (ΦΕΚ 4151/Β/22.12.2016) κυρώθηκε η απόφαση έγκρισης του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΠΔΜ).

Λαμβάνοντας υπόψη τα αναφερόμενα στα Τοπικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων των 12 Δήμων της ΠΔΜ, η ανάπτυξη του περιφερειακού σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων εξειδικεύεται στις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

1. Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ), που περιλαμβάνουν τα σύμμεικτα, τα ανακυκλώσιμα, τα βιοαπόβλητα, Μικρές Ποσότητες Επικινδύνων Αποβλήτων σε αστικά απόβλητα (ΜΠΕΑ) και τα ογκώδη ΑΣΑ.

2. Ιλύες από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ).
3. Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων (ΑΥΜ).
4. Βιομηχανικά Απόβλητα (ΒΑ), επικίνδυνα και μη επικίνδυνα.
5. Γεωργοκτηνοτροφικά Απόβλητα (ΓΚΤ).
6. Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), επικίνδυνα και μη επικίνδυνα
7. Απόβλητα Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
8. Οχήματα στο Τέλος Κύκλου Ζωής τους (ΟΤΚΖ)
9. Απόβλητα λιπαντικών Ελαίων (ΑΕ)
10. Απόβλητα Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών (ΦΗΣ)

Οι γενικοί στόχοι του ΠΕΣΔΑ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας είναι:

- Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων στο σύνολο της Περιφέρειας.
- Πρόληψη - μείωση της παραγωγής αστικών αποβλήτων, με προτεραιότητα την πρόληψη και συνεχή μείωση της παραγωγής αποβλήτων συσκευασιών, τροφίμων (βιοαποβλήτων), χαρτιού και Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) κ.λπ., με ιδιαίτερη έμφαση στην ενημέρωση και καθοδήγηση κοινών – στόχων και με εφαρμογή εξειδικευμένων δράσεων.
- Επέκταση και εκσυγχρονισμός του δικτύου συλλογής και μεταφοράς των αστικών αποβλήτων.
- Ενίσχυση δράσεων που προωθούν την επαναχρησιμοποίηση.
- Ενίσχυση της ανακύκλωσης με την ενθάρρυνση των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων.
- Αξιοποίηση των διαφόρων υλικών που περιέχονται στα αστικά απόβλητα (ανακύκλωση) ώστε να εξοικονομηθούν πόροι και ενέργεια και να μειωθεί το ποσοστό τελικής διάθεσης.
- Ασφαλής τελική διάθεση: περιβαλλοντικά αποδεκτή τελική διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤ) του τμήματος εκείνου των αστικών αποβλήτων τα οποία δεν υπόκεινται σε περαιτέρω επεξεργασία.

Δεδομένου ότι το υπό μελέτη έργο τηρεί τις βασικές αρχές της κείμενης νομοθεσίας για την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων του, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η Δημόσια Υγεία και να μην δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον, δεν τίθεται θέμα μη συμβατότητας με το ΠΕΣΔΑ Δυτικής Μακεδονίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, συμπεραίνεται ότι το προτεινόμενο έργο είναι συμβατό με τους στόχους του ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, συμπεραίνεται ότι το προτεινόμενο έργο είναι συμβατό με τους στόχους του ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

5.3. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

5.3.1. Συμβατότητα του έργου με το στόχο της κλιματικής ουδετερότητας

5.3.1.1. Εθνικός Κλιματικός Νόμος

Σε εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου, όπως αποκαλείται ο Ευρωπαϊκός ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2021/1119 για τη θέσπιση πλαισίου με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999, εκδόθηκε ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022 (Α' 105): «Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος».

Σύμφωνα με τα εισαγωγικά άρθρα του εθνικού κλιματικού νόμου:

Άρθρο 1

«Στόχος του νόμου είναι η δημιουργία πλαισίου για τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας, της κλιματικής ανθεκτικότητας της χώρας και της σταδιακής μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα έως το έτος 2050, με τον πλέον περιβαλλοντικά βιώσιμο, κοινωνικά δίκαιο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Οι θεσπιζόμενες πολιτικές και τα μέτρα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής έχουν ως στόχο τη μείωση των εκπομπών και την αύξηση των απορροφήσεων, την ενίσχυση της ασφάλειας δικαίου στους επενδυτές και τους πολίτες, και την ομαλή μετάβαση της οικονομίας και της κοινωνίας στην κλιματική ουδετερότητα.»

Άρθρο 2

«Προκειμένου να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος στόχος κλιματικής ουδετερότητας, ορίζονται ως ενδιάμεσοι κλιματικοί στόχοι για τα έτη 2030 και 2040 η μείωση των καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον πενήντα πέντε τοις εκατό (55%) και ογδόντα τοις εκατό (80%), αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα επίπεδα του έτους 1990, λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο καταρτίζεται σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2018/1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για τη διακυβέρνηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα (L 328) και ειδικότερα με τη διαδικασία του άρθρου 5 της υπ' αρ. 31/30.9.2019 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου (Α΄ 147), περί κύρωσης του ΕΣΕΚ.»

Ακολουθεί η συμβατότητα του έργου με τις διατάξεις για την μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου του κλιματικού νόμου:

Άρθρο 17, παρ.1: Από την 1η Ιανουαρίου 2025 απαγορεύεται η πώληση και εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης.

Δεν θα γίνει εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης.

Άρθρο 17, παρ.2: Από την 1η Ιανουαρίου 2030, επιτρέπεται αποκλειστικά η πώληση πετρελαίου θέρμανσης, το οποίο είναι αναμεμειγμένο σε ποσοστό τουλάχιστον τριάντα τοις εκατό (30%) κατ' όγκο με ανανεώσιμα υγρά καύσιμα.

Δεν θα γίνεται χρήση πετρελαίου θέρμανσης.

Άρθρο 17, παρ. 3: Για αιτήσεις έκδοσης οικοδομικών αδειών ανέγερσης νέων κτιρίων ή προσθηκών σε υφιστάμενα κτίρια που υποβάλλονται από την 1η Ιανουαρίου 2023, τα ειδικά κτίρια της παρ. 21 του άρθρου 2 του ν. 4067/2012 (Α' 79), εξαιρουμένων των τουριστικών καταλυμάτων και των ναών, με κάλυψη μεγαλύτερη των πεντακοσίων (500) τ.μ., υποχρεούνται να τοποθετούν συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά ή θερμικά ηλιακά συστήματα σε ποσοστό που αντιστοιχεί στο τριάντα τοις εκατό (30%) τουλάχιστον της κάλυψης.

Σύμφωνα με το άρθρο 17 παρ. 3 του Ν. 4936/2022, για τα νέα ειδικά κτίρια προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ή θερμικών ηλιακών συστημάτων σε επιφάνεια που αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 30% της κάλυψης του κτιρίου, ήτοι, στην προκειμένη περίπτωση, σε 21.468,00 τ.μ.

Ωστόσο, λόγω των ιδιαίτερων λειτουργικών χαρακτηριστικών του έργου, οι οροφές των κτιριακών εγκαταστάσεων προβλέπεται να καταλαμβάνονται σε εκτεταμένο βαθμό από τον αναγκαίο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, στον οποίο περιλαμβάνονται αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες (Dry Coolers), αερόψυκτοι ψύκτες (Chillers), συμπληρωματικοί ψύκτες (Trim Chillers), καθώς και οι απαραίτητες βοηθητικές εγκαταστάσεις και υποδομές λειτουργίας και συντήρησής τους.

Η χωροθέτηση του ανωτέρω εξοπλισμού, σε συνδυασμό με τις απαιτούμενες αποστάσεις λειτουργίας, αερισμού, πρόσβασης, συντήρησης και ασφάλειας, περιορίζει ουσιωδώς τη δυνατότητα αξιοποίησης των επιφανειών των οροφών για την εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων. Σύμφωνα με τον υφιστάμενο σχεδιασμό, δεν προβλέπεται επαρκής διαθέσιμη επιφάνεια για την ανάπτυξη των απαιτούμενων ηλιακών συστημάτων χωρίς επηρεασμό της λειτουργικής διάταξης των κρίσιμων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Για τον λόγο αυτό, στο πλαίσιο της διαδικασίας έκδοσης της οικοδομικής άδειας, προβλέπεται η υποβολή ειδικά τεκμηριωμένου αιτήματος στο **Κεντρικό Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής (ΚΕΣΑ)**, σύμφωνα με τις προβλέψεις του άρθρου 17 παρ. 3 του Ν. 4936/2022, προκειμένου να εξεταστεί η δυνατότητα εξαίρεσης του έργου από την υποχρέωση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών ή θερμικών ηλιακών συστημάτων, εφόσον τεκμηριωθεί η συνδρομή των προβλεπόμενων από τη διάταξη νόμιμων προϋποθέσεων.

Άρθρο 18: Ενδυνάμωση της διάστασης της κλιματικής αλλαγής στην περιβαλλοντική αδειοδότηση - Τροποποίηση Παραρτήματος ΙΙ του ν. 4014/2011

Στην παρούσα ΜΠΕ έχουν συμπεριληφθεί τα περιεχόμενα που προβλέπονται από το άρθρο 18 του κλιματικού νόμου, όπως αυτά έχουν εξειδικευτεί με την υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024) Απόφαση «*Τροποποίηση των περιεχομένων των μελετών περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων κατηγορίας Α του ν. 4014/2011 για την ευθυγράμμιση με το άρθρο 18 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (ν. 4936/2022)*».

Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

Ενότητα 2: Στις περιγραφές των στοιχείων 2.1 έως 2.6 συμπεριλαμβάνονται και οι πληροφορίες για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου την ευπάθεια (τρωτότητα και διακινδύνευση) και την προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή, καθώς και την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους άλλων σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών

Ενότητα 5.3: Συμβατότητα ως προς τις απαιτήσεις μετριασμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Υποενότητα 5.3.1. *Συμβατότητα του έργου με το στόχο της κλιματικής ουδετερότητας*

Υποενότητα 5.3.2. *Συμβατότητα του έργου με τις ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή*

Ενότητα 6.4.10.: Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου

Ενότητα 6.5.5.: Εκπομπές αέριων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου από τη λειτουργία του έργου

Υποενότητα 6.5.5.1. *Εκτίμηση εκπομπών αέριων ρύπων από τη λειτουργία του έργου*

Υποενότητα 6.5.5.2. *Ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου*

Ενότητα 6.6.6.: Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου

Ενότητα 7.2.: Αξιολόγηση και αιτιολόγηση της τελικής επιλογής εναλλακτικών λύσεων

Στην αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων χρησιμοποιούνται ως εργαλεία ιεράρχησης και επιλογής, αφενός, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και, αφετέρου, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, με στόχο την προώθηση επιλογών χαμηλών εκπομπών και πληρέστερης προσαρμογής

Ενότητα 8.2.3.: Αναμενόμενες μελλοντικές μεταβολές των κυριότερων κλιματικών μεταβλητών

Ενότητα 9.2: Επιπτώσεις σχετικές με την κλιματική ανθεκτικότητα

Υποενότητα 9.2.1. *Επίδραση στο μικροκλίμα*

Υποενότητα 9.2.2.	*Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής*
Υποενότητα 9.2.3.	*Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή*
Υποενότητα 9.2.3.1.	*Ανάλυση τρωτότητας του έργου στην κλιματική αλλαγή*
Υποενότητα 9.2.3.2.	*Ανάλυση διακινδύνευσης του έργου στην κλιματική αλλαγή*
Υποενότητα 9.2.3.3.	*Αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή*

Ενότητα 10.7: Αντιμετώπιση επιπτώσεων σχετικών με την κλιματική ανθεκτικότητα

Υποενότητα 10.7.1.	*Μέτρα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος*
Υποενότητα 10.7.2.	*Μέτρα μείωσης των κλιματικών κινδύνων που προκαλούν σημαντική διακινδύνευση για τη δραστηριότητα*
Υποενότητα 10.7.3.	*Μέτρα για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της δραστηριότητας στην προσαρμογή της περιοχής επιρροής της στις υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες*

Το υπό μελέτη έργο συμμορφώνεται με τον εθνικό στόχο της κλιματικής ουδετερότητας για το 2050.

Άρθρο 19,παρ. 1: Τα έργα και οι δραστηριότητες κατηγορίας Α' του άρθρου 1 του ν. 4014/2011 (Α' 209), που κατατάσσονται στις ακόλουθες ομάδες και δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), σύμφωνα με το άρθρο 2 της υπ' αρ. 181478/965/26.9.2017 κοινής απόφασης των Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Υποδομών και Μεταφορών και του Αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Β' 3763), υποχρεούνται σε μείωση εκπομπών κατά τριάντα τοις εκατό (30%) τουλάχιστον, έως το 2030 σε σχέση με το έτος 2019, με αναγωγή στην κατάλληλη μονάδα προϊόντος και έργου, ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας:

α) 4η ομάδα

β) 6η ομάδα

γ) 7η ομάδα

δ) 8η ομάδα

ε) 9η Ομάδα

Το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου. Σύμφωνα με το σημείο 6 του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ, όπως ισχύει, συνδυαστικά με τον κανόνα συνυπολογισμού του σημείου 3 του ίδιου Παραρτήματος, το υπό εξέταση έργο υπάγεται στις διατάξεις του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), καθώς υπάγεται στη πρώτη δραστηριότητα του Πίνακα Δραστηριοτήτων του Παραρτήματος *«Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική*

θερμική κατανάλωση άνω των 20 MW (εκτός των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης επικινδύνων ή αστικών αποβλήτων)» και θα υποβάλλει αίτηση για λήψη Άδειας Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου.

Άρθρο 19, παρ. 2: Έως την 1η Ιανουαρίου 2026, για το σύνολο των υφιστάμενων έργων και δραστηριοτήτων της παρ. 1 υποβάλλεται έκθεση στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση αρχή, προκειμένου να αποτυπωθεί ο τρόπος συμμόρφωσης με τον στόχο μείωσης των εκπομπών

Το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 1 και άρα δεν υποχρεούται στην τήρηση του εν λόγω άρθρου.

Άρθρο 19, παρ. 4: Σε περίπτωση που ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας διαθέτει περισσότερες από μια, ομοειδείς μεταξύ τους εγκαταστάσεις, για την επίτευξη του στόχου της παρ. 1 δύναται να υπολογίζεται το άθροισμα των εκπομπών των ομοειδών εγκαταστάσεων αυτών. Στο άθροισμα αυτό δύναται να συμπεριλαμβάνονται και οι εκπομπές τυχόν σταθερών εγκαταστάσεων του φορέα που υπάγονται στο ΣΕΔΕ.

Το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στις διατάξεις του παρόντος.

Άρθρο 19, παρ. 5: Από το 2026, ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας της παρ. 1 υποβάλλει στην αδειοδοτούσα περιβαλλοντική αρχή έως την 31η Οκτωβρίου κάθε έτους, έκθεση σχετικά με τις εκπομπές του προηγούμενου έτους.

Για τις εγκαταστάσεις που υπάγονται στο ΣΕΔΕ, η έκθεση που εκδίδεται σύμφωνα με το άρθρο 21 της κοινής απόφασης της παρ. 1, ακολουθεί τα προβλεπόμενα στον Εκτελεστικό Κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066 της Επιτροπής, της 19ης Δεκεμβρίου 2018, «για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΕ) αριθμ. 601/2012 της Επιτροπής» (L 334). Η αδειοδοτούσα περιβαλλοντική αρχή μπορεί να εκδίδει προειδοποίηση και να απευθύνει συστάσεις προς τον φορέα του έργου ή της δραστηριότητας, αν από τις εκθέσεις διαπιστώνεται ότι είναι πιθανή η μη επίτευξη του στόχου.

Το υπό εξέταση έργο υπάγεται στο ΣΕΔΕ και θα συμμορφωθεί με την παρ. 5 του άρθρου 19 του Ν.4936/2022 (ΦΕΚ 105 Α), υποβάλλοντας την αναφερόμενη έκθεση σχετικά με τις εκπομπές του εκάστοτε προηγούμενου έτους.

Άρθρο 19, παρ. 6: Η πραγματοποίηση των ελέγχων των εγκαταστάσεων της παρ. 1 ανατίθεται από τον φορέα του έργου ή της δραστηριότητας, σε επαληθευτή, φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο είναι επίσημα αναγνωρισμένο, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.01.2/56790/ΔΠΠ1828/31.5.2016 κοινή απόφαση των Υπουργού και Υφυπουργού Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού (Β' 1897, διόρθωση σφάλματος Β' 2387), ότι πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις επάρκειας που προβλέπονται στον Κανονισμό

(ΕΕ) 600/2012 της Επιτροπής, της 21ης Ιουνίου 2012, «για την επαλήθευση των εκθέσεων που αφορούν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και τα τονοχιλιόμετρα και για τη διαπίστευση των ελεγκτών σύμφωνα με την Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου» (L 181)

Το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου.

Άρθρο 19, παρ. 7: Οι ετήσιες εκθέσεις απογραφής που υποβάλλουν οι φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ, σύμφωνα με το άρθρο 21 της υπ' αρ. 181478/965/26.9.2017 κοινής απόφασης, ελέγχονται και επαληθεύονται κατά τα προβλεπόμενα στον Εκτελεστικό Κανονισμό (ΕΕ) 2018/2067 της Επιτροπής, της 19ης Δεκεμβρίου 2018, «σχετικά με την επαλήθευση των δεδομένων και τη διαπίστευση των ελεγκτών, σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», σύμφωνα με το άρθρο 22 της υπ' αρ. 181478/965/26.9.2017 κοινής απόφασης.

Το υπό εξέταση έργο υπάγεται στο ΣΕΔΕ και θα συμμορφωθεί με την παρ. 7 του άρθρου 19 του Ν.4936/2022 (ΦΕΚ 105 Α), αναφορικά με τον έλεγχο και την επαλήθευση των υποβαλλόμενων ετήσιων εκθέσεων απογραφής των εκπομπών του εκάστοτε προηγούμενου έτους.

5.3.1.2. Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ)

Το αρχικό Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) εγκρίθηκε με τη με αριθ. 4/2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ 4893/Β/31-12-2019) κυρώθηκε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο συνιστά το Στρατηγικό Σχέδιο της χώρας για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας και περιλαμβάνει έναν αναλυτικό οδικό χάρτη για την επίτευξη συγκεκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030. Με την αριθ. 3/2024 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ 6983/Β/19-12-2024) κυρώθηκε το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).

Το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση ένα Στρατηγικό Σχέδιο για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας και παρουσιάζεται σε αυτό ένας αναλυτικός οδικός χάρτης για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων προς τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας το 2050, με αρχικό ορόσημο το έτος 2030. Το ΕΣΕΚ παρουσιάζει και αναλύει Προτεραιότητες και Μέτρα Πολιτικής σε όλο το φάσμα της οικονομίας, καθιστώντας το κείμενο αναφοράς για τις επόμενες δεκαετίες.

Το αναθεωρημένο Σχέδιο έχει καταρτιστεί, με γνώμονα την ελαχιστοποίηση του κόστους της ενεργειακής μετάβασης, προτάσσοντας τις παρεμβάσεις που είναι οι ωριμότερες και φθηνότερες και θα έχουν το μεγαλύτερο όφελος για την εθνική οικονομία. Ως αποτέλεσμα αυτού, θα επιτευχθούν οι στόχοι που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση, και ταυτόχρονα θα μειωθεί το ενεργειακό κόστος για τους Έλληνες πολίτες. Έχοντας υπερκαλύψει τους στόχους που είχαν τεθεί στο πρώτο ΕΣΕΚ το 2019, για τη διείσδυση των ΑΠΕ και τη

μείωση των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου, η χώρα μας θέτει, πλέον, πιο φιλόδοξους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους.

Ο κύριος στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα, είναι ο σχεδιασμός, ο προγραμματισμός και η υλοποίηση των κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποδοτικότερων Μέτρων Πολιτικής που θα συντελέσουν στην επίτευξη των μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων εθνικών Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων, θα συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας, ενώ ταυτόχρονα θα ανταποκριθούν στην πρόκληση της μείωσης του κόστους ενέργειας και εν γένει της προστασίας των τελικών καταναλωτών από υψηλές τιμές των ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών. Οι εθνικοί ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι για το έτος 2030 διαμορφώνονται λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένες ποσοτικές υποχρεώσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα ως Κράτος-Μέλος, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του εθνικού ενεργειακού μας συστήματος, το εγχώριο δυναμικό για την ανάπτυξη τεχνολογιών και εφαρμογών, τις δυνατότητες προσαρμογής, καθώς και τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά της χώρας. Μέσω αυτής της διαδικασίας προκύπτει η προσαρμογή των εθνικών στόχων στη βάση αντίστοιχων κεντρικών ευρωπαϊκών (δηλαδή των στόχων για τους τομείς που εντάσσονται στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, για τις ΑΠΕ, για την Ενεργειακή Απόδοση) και που προτείνονται τελικά στο πλαίσιο του παρόντος εθνικού σχεδίου.

Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου οι βασικοί ποσοτικοί στόχοι πολιτικής που τίθενται για την περίοδο έως το έτος 2030, αποτελούν παράλληλα “ενδιάμεσους” στόχους για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το έτος 2050, όπου ο στόχος της Ελληνικής Κυβέρνησης είναι να συμμετέχει στη δέσμευση για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

<u>Ειδικότερα, το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ θέτει τους ακόλουθους στόχους:</u>

α) Αρχικά για τα θέματα της Κλιματικής Αλλαγής και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σύμφωνα με το Αναθεωρημένο ΕΣΕΚ η Ελλάδα ευθυγραμμίζεται πλήρως με την πολιτική και τις δεσμεύσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο πλαίσιο αυτό έχει τεθεί ως στόχος η μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που το έτος 2030 θα ανέλθει στο -55% συγκριτικά με τις εκπομπές του έτους 1990 σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ προβλέπει ότι ο στόχος αυτός για το έτος 2030 θα επιτευχθεί -(~51%) χωρίς να συνυπολογιστεί η απορρόφηση CO_2 από τον τομέα χρήσης γης, αλλαγής χρήσης γης και δασοπονίας (Land Use, Land use Change and Forestry - LULUCF) και ότι η μείωση μπορεί να φθάσει το -58% αν επιτευχθεί μεγαλύτερη συνεισφορά από το LULUCF. Ο στόχος του ΕΣΕΚ αναφορικά με τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το έτος 2040 προσδιορίζεται στο -72% χωρίς το LULUCF και μπορεί να φθάσει το -80% συνυπολογίζοντας τη συνεισφορά του τομέα LULUCF. Ο αντίστοιχος στόχος για το έτος 2050 τίθεται, στο -89% χωρίς το LULUCF και -98% με το LULUCF, επίδοση που προσεγγίζει οριακά τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας του έτους 2050. Οι

παραπάνω στόχοι μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι απαραίτητοι για να γίνει δυνατή η μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, καθώς η Ελληνική Κυβέρνηση έχει ως στόχο να συμμετέχει αναλογικά στη δέσμευση για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία σε επίπεδο ΕΕ. Παράλληλα για τα θέματα Κλιματικής Αλλαγής και πολιτικών προσαρμογής, στο ΕΣΕΚ παρουσιάζονται οι πρωτοβουλίες που θα αναληφθούν στο πλαίσιο της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και η οποία καθορίζει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα εργαλεία εφαρμογής αναγκαίων μέτρων κλιματικής προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

β) Ο στόχος μείωσης των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου εξειδικεύεται και επιτυγχάνεται μέσω δεσμευτικών στόχων για τη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) επί της συνολικής ακαθάριστης ενεργειακής κατανάλωσης. Ο στόχος που τίθεται για τις ΑΠΕ ως μερίδιο στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2030 είναι 43,0%.

γ) Βασική στρατηγική επιλογή του ΕΣΕΚ είναι η σταδιακή μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των αερίων καυσίμων. Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή καθώς και η υποκατάσταση του φυσικού αερίου από ηλεκτρική ενέργεια στους τομείς της θέρμανσης κτηρίων και της βιομηχανίας, οδηγεί σε σταδιακή μείωση της συνολικής κατανάλωσης αερίων καυσίμων. Ταυτόχρονα, το διακινούμενο φυσικό αέριο θα μετασχηματισθεί σε μίγμα με ανανεώσιμα αέρια. Σύμφωνα με το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ, η κατανάλωση φυσικού αερίου στην Ελλάδα θα μειωθεί από τις 51,2 TWh Κ.Θ.Δ. το έτος 2022, στις 42,5 TWh το έτος 2030 και στις 16,1 TWh μέχρι το έτος 2050.

δ) Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί βασική οριζόντια προτεραιότητα στην ενεργειακή μετάβαση της χώρας, ενώ είναι ο θεμελιώδης άξονας πάνω στον οποίο πρέπει να σχεδιάζονται όλες οι υπόλοιπες ενεργειακές πολιτικές για την επίτευξη των φιλόδοξων ενεργειακών και κλιματικών στόχων. Στο πλαίσιο του παρόντος ΕΣΕΚ τίθεται ως στόχος, στο πλαίσιο του άρθρου 4 της Οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Σεπτεμβρίου 2023 για την ενεργειακή απόδοση και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2023/955, η τελική κατανάλωση ενέργειας να μην ξεπεράσει τα 15,2 Mtoe το έτος 2030 εμφανίζοντας μείωση της τάξεως του 8% συγκριτικά με τον στόχο του προηγούμενου ΕΣΕΚ για το ίδιο έτος (16,5 Mtoe). Αντίστοιχα, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αναμένεται να ανέλθει σε 17,8 Mtoe το έτος 2030 εμφανίζοντας μείωση ίση με 13% συγκριτικά με τον αντίστοιχο στόχο που τέθηκε στο πλαίσιο του προηγούμενου ΕΣΕΚ.

ε) Αναφορικά με τη διάσταση της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού, οι ποιοτικοί στόχοι που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ αναλύονται στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες:

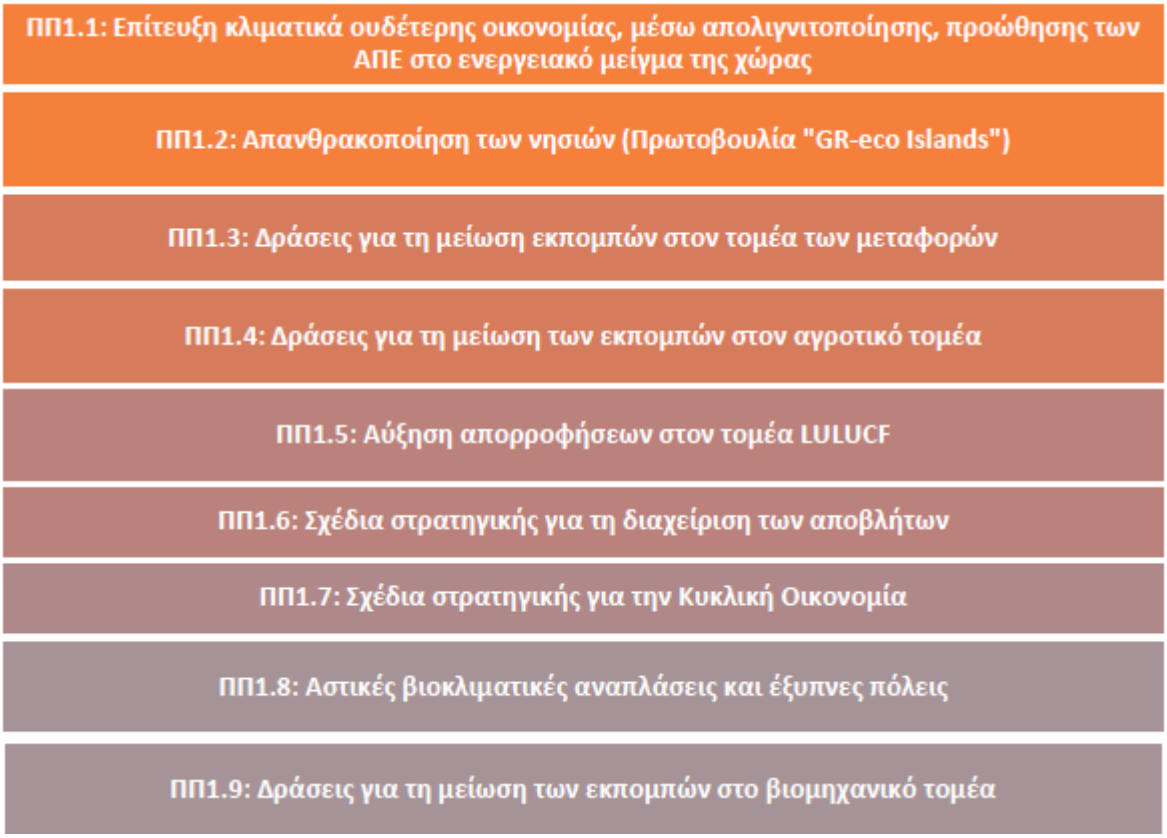
- Αύξηση της διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών και των προμηθευτών που προέρχονται από τρίτες χώρες
- Βέλτιστη αξιοποίηση και χρήση εγχώριων ενεργειακών πηγών
- Ανάδειξη χώρας ως ενεργειακού κόμβου καθώς και εξαγωγέα πράσινης ενέργεια
- Μείωση του ποσοστού ενεργειακής εξάρτησης
- Διασύνδεση των αυτόνομων νησιωτικών ηλεκτρικών συστημάτων
- Διασφάλιση επάρκειας ισχύος Συστήματος

στ) Η βιώσιμη και υπεύθυνη προμήθεια αλλά και επάρκεια των Κρίσιμων Ορυκτών Πρώτων Υλών (ΚΟΠΥ) και των Στρατηγικών Ορυκτών Πρώτων Υλών (ΣΟΠΥ) αποτελούν μείζον ευρωπαϊκό ζήτημα λόγω της ιδιαίτερα υψηλής εξάρτησης της ευρωπαϊκής βιομηχανίας από τρίτες χώρες (οι εισαγωγές της ΕΕ για τα περισσότερα μέταλλα κυμαίνονται από 75 – 100% των αναγκών της), της οικονομικής τους σημασίας, του υψηλού κινδύνου εφοδιασμού λόγω του παγκόσμιου ανταγωνισμού, των στρεβλώσεων στη διεθνή αγορά, των γεωπολιτικών εξελίξεων και της συνεχούς μείωσης της διαθεσιμότητάς τους από εγχώριες ευρωπαϊκές πηγές. Οι επιμέρους ποσοτικοί στόχοι του Κανονισμού είναι: η ετήσια κατανάλωση στρατηγικών κρίσιμων πρώτων υλών εντός της ΕΕ να προέρχεται, το ελάχιστο, κατά 10% από εξόρυξη, κατά 25% από ανακύκλωση και κατά 40% από επεξεργασία πρωτογενών υλών (για δευτερογενή παραγωγή τελικών προϊόντων). Ο χρονικός ορίζοντας που τίθεται για τους ανωτέρω στόχους είναι το έτος 2030, σε ευθυγράμμιση με τους στόχους της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια. Επίσης, προκειμένου να αποφευχθούν σενάρια μονοπωλίων, ο Κανονισμός προβλέπει ότι η μέγιστη εξάρτηση των εισαγωγών από τρίτη χώρα δεν θα υπερβαίνει το 65% για κάθε στρατηγική ορυκτή πρώτη ύλη και σε οποιοδήποτε σχετικό στάδιο της μεταποίησης, έως το έτος 2030.

Ακολούθως εξετάζεται η συμβατότητα του υπό εξέταση έργου με τις σχετικές προβλέψεις του ΕΣΕΚ που την αφορούν.

Α. Ενότητα 3.1 του ΕΣΕΚ: «Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου»

Ο καθορισμός των μέτρων πολιτικής για την κλιματική αλλαγή και ειδικότερα τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2025-2030 στοχεύει στην κάλυψη εννέα διαφορετικών Προτεραιοτήτων Πολιτικής (ΠΠ1.1-ΠΠ1.9), οι οποίες παρουσιάζονται στη παρακάτω εικόνα:



Σχήμα 5.21 Πολιτικές προτεραιότητες μέτρων πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2021-2030.

Από τις βασικές προτεραιότητες πολιτικής ανά διάσταση του ΕΣΕΚ, οι παρακάτω αφορούν το υπό μελέτη έργο:

ΠΠ1.6:	Σχέδια στρατηγικής για τη διαχείριση των αποβλήτων

Για τις εν λόγω πολιτικές, προτείνονται στο ΕΣΕΚ Μέτρα για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Πίνακας 5.3 Πίνακας 16 του ΕΣΕΚ – Προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ1	**Απόσυρση λιγνιτικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας**	**ΠΠ1.1**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
Μ2	**Απεξάρτηση ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτά καύσιμα στα νησιά, μέσω διασύνδεσης αυτόνομων νησιωτικών συστημάτων και ανάπτυξης υβριδικών συστημάτων**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ2.3**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό μέτρο
Μ3	**Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ2.1, ΠΠ2.2, ΠΠ2.3**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Θέρμανση - Ψύξη Τομέας μεταφορών	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
Μ4	**Μείωση των ποσοτήτων των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων**	**ΠΠ1.6, ΠΠ1.7**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
Μ5	**Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης σε κτήρια, βιομηχανία και υποδομές**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ1.8**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
Μ6	**Παροχή κινήτρων κτήσης και χρήσης για τον εξηλεκτρισμό στόλου ελαφρών οχημάτων (επιβατικά οχήματα, ταξί και ελαφρά φορτηγά-βαν)**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές οδικές μεταφορές	Οικονομικό μέτρο
Μ7	**Εξηλεκτρισμός στόλου οχημάτων τύπου L**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Αστικές μετακινήσεις – μικρο-κινητικότητα	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ8	**Θέσπιση αντικινήτρων για τη χρήση παλαιών ρυπογόνων συμβατικών οχημάτων**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές οδικές μεταφορές	Κανονιστικό
Μ9	**Θέσπιση μέτρων για την απανθρακοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές / Βαριές οδικές μεταφορές	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο
Μ10	**Παροχή κινήτρων απόσυρσης παλαιών ρυπογόνων συμβατικών οχημάτων**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές / Βαριές οδικές μεταφορές	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο
Μ11	**Θέσπιση μέτρων για την απανθρακοποίηση των βαρέων οχημάτων**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Βαριές οδικές μεταφορές	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο
Μ12	**Παροχή κινήτρων για εγκατάσταση "έξυπνων" υποδομών φόρτισης ιδιωτικής χρήσης σε κτήρια**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές οδικές μεταφορές	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο
Μ13	**Αντικατάσταση παλαιάς τεχνολογίας λεωφορείων με οχήματα χαμηλών εκπομπών (κυρίως ηλεκτροκίνητα) και δημιουργία υποδομών φόρτισης για την εξυπηρέτησή τους**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Οδικές επιβατικές συγκοινωνίες	Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ14	**Υλοποίηση προγράμματος αποτελεσματικότερης αξιοποίησης του στόλου λεωφορείων μέσω επανασχεδιασμού/επαναπρογραμματισμού των δρομολογίων βάσει περιβαλλοντικών κριτηρίων**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Οδικές επιβατικές συγκοινωνίες	Κανονιστικό/ Τεχνικό
Μ15	**Θέσπιση μέτρων για την προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας με χρήση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης καθώς και της ενεργής κινητικότητας**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Αστικές μετακινήσεις	Κανονιστικό μέτρο
Μ16	**Ανάπτυξη δικτύου δημοσίως προσβάσιμων υποδομών φόρτισης Η/Ο για ελαφρά και βαρέα οχήματα**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές οδικές μεταφορές	Οικονομικό/ Κανονιστικό μέτρο
Μ17	**Ενίσχυση (τοπικών) δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας για την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης σε περιοχές υψηλής ζήτησης φορτίου**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Ελαφρές / Βαριές οδικές μεταφορές	Οικονομικό, Τεχνικό
Μ18	**Ηλεκτροδότηση υφιστάμενων και κατασκευή νέων ηλεκτροκινούμενων σιδηροδρομικών γραμμών του δικτύου του ΟΣΕ, με σκοπό τη μετακίνηση της οδικής κυκλοφορίας προς την σιδηροδρομική**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Σιδηροδρομικές μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
Μ19	**Ενίσχυση ακτοπλοϊκών συνδέσεων δημόσιας υπηρεσίας με την χρήση "πράσινων" πλοίων χαμηλών εκπομπών αερίων ρύπων**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ15	**Ανάπτυξη υποδομών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά σε πλοία κατά την περίοδο του ελλιμενισμού τους**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
Μ20	**Ένταξη ηλεκτροκίνητων πλοίων σε εσωτερικές πλόες (πορθμειακές γραμμές)**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
Μ21	**Σχεδιασμός και ένταξη μονάδων ΑΠΕ στους χώρους των λιμένων με τη μορφή της αυτοπαραγωγής και εξηλεκτρισμός βασικών καταναλώσεων των λιμένων**	**ΠΠ1.3, ΠΠ2.3, ΠΠ2.8**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
Μ22	**Ανάπτυξη κανονιστικού και ρυθμιστικού πλαισίου για τη λειτουργία υποδομών εξηλεκτρισμού πλοίων στους λιμένες**	**ΠΠ1.3, ΠΠ2.8**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Κανονιστικό μέτρο
Μ23	**Ενίσχυση τοπικών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και σε επίπεδο υποσταθμών στην περιοχή των λιμένων**	**ΠΠ1.3, ΠΠ2.8**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό μέτρο
Μ24	**Οικονομική ενίσχυση – επιδότηση του ενεργειακού μετασχηματισμού - εξηλεκτρισμού των λιμένων με τη βοήθεια χρηματοδοτικών εργαλείων της Ε.Ε**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ25	**Δημιουργία υποδομών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω τυποποιημένης σταθερής ή κινητής διεπαφής στα αεροσκάφη που βρίσκονται σταθμευμένα σε πύλες ή οριοθετημένους χώρους στάθμευσης του αερολιμένα**	**ΠΠ1.3, ΠΠ2.8**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Αεροπορικές μεταφορές	Κανονιστικό, οικονομικό μέτρο
Μ26	**Ενίσχυση της Συνδεσιμότητας των Ελληνικών Νησιών**	**ΠΠ1.3**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Θαλάσσιες μεταφορές	Τεχνικό, οικονομικό, κανονιστικό μέτρο
Μ27	**Δημιουργία υποδομών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω τυποποιημένης σταθερής ή κινητής διεπαφής στα αεροσκάφη που βρίσκονται σταθμευμένα σε πύλες ή οριοθετημένους χώρους στάθμευσης του αερολιμένα**	**ΠΠ1.3, ΠΠ2.8**	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών	Αεροπορικές μεταφορές	Κανονιστικό, οικονομικό μέτρο
Μ28	**Μείωση εκπομπών φθοριούχων αερίων**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Βιομηχανικές διεργασίες Συστήματα ψύξης, κλιματισμού, πυροπροστασίας	Κανονιστικό μέτρο
Μ29	**Μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.4**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Αγροτικός τομέας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ30	**Αειφόρος διαχείριση & προστασία δασών**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.5**	Μείωση καθαρών εκπομπών ΑτΘ	Τομέας δασοπονίας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
Μ31	**Προώθηση κυκλικής οικονομίας**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ1.6, ΠΠ1.7**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
Μ32	**Μέτρα μείωσης εκπομπών στον τουριστικό τομέα**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ1.8**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Τριτογενής τομέας-Τουρισμός	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
Μ33	**Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και προώθηση μοντέλων έξυπνων και αειφόρων πόλεων**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, ΠΠ1.7, ΠΠ1.8**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
Μ34	**Αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.7, ΠΠ1.8**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Κτηριακός τομέας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
Μ35	**Ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων διακυβέρνησης**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.8**	Μείωση εκπομπών ΑτΘ εκτός ΣΕΔΕ	Σύνολο τομέων τελικής κατανάλωσης ενέργειας	Τεχνικό, Οικονομικό μέτρο
Μ36	**Χάρτες θερμικής απεικόνισης αστικών περιοχών με σκοπό τον εντοπισμό «περιοχών προτεραιότητας»**	**ΠΠ1.1, ΠΠ1.2, Π1.8**	Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	Αστικό Περιβάλλον Κτηριακός τομέας	Τεχνικό μέτρο
Μ37	**Αποανθρακοποίηση βιομηχανίας μέσω εξηλεκτρισμού**	**ΠΠ1.9**	Μείωση εκπομπών στον τομέα της βιομηχανίας	Βιομηχανικός τομέας	Τεχνικό μέτρο

Αρίθμηση	Όνομα μέτρου πολιτικής	Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής	Στόχος	Επηρεαζόμενος τομέας	Κατηγορία μέτρου
Μ38	**Αποανθρακοποίηση βιομηχανίας μέσω προώθησης τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδιου του άνθρακα (CCS)**	**ΠΠ1.9**	Μείωση εκπομπών στον τομέα της βιομηχανίας	Βιομηχανικός τομέας	Τεχνικό/κανονι-στικό/οικονομικό μέ-τρο

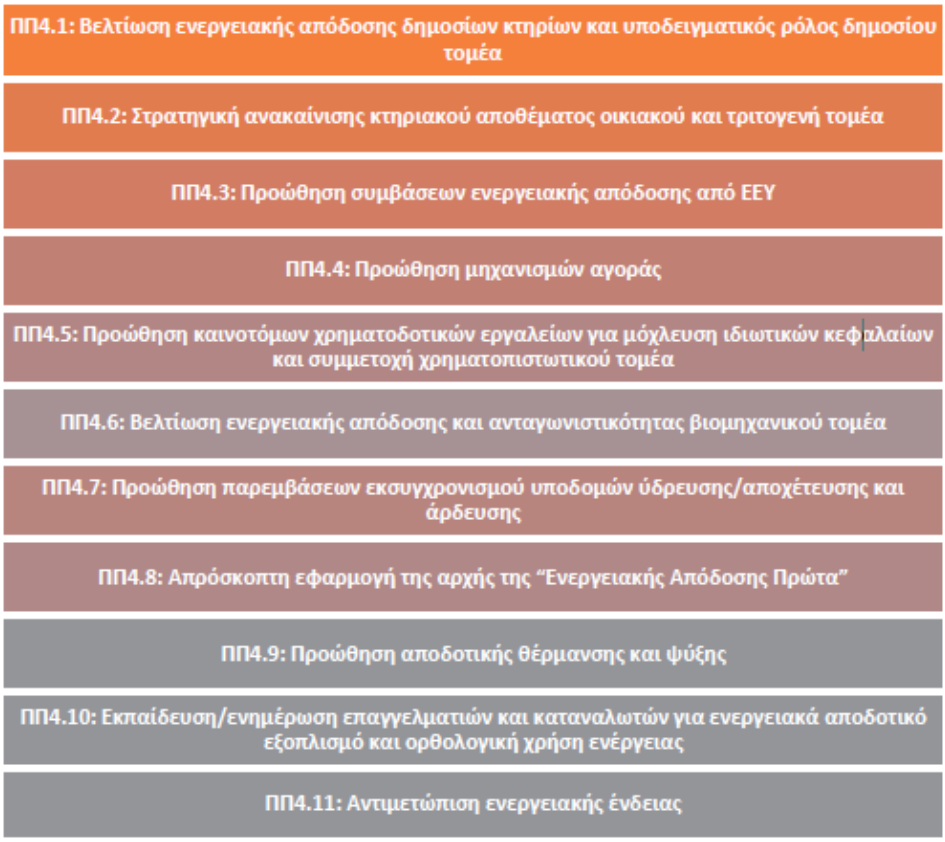
Παρακάτω παρατίθενται τα μέτρα πολιτικής του Πίνακα 16 του ΕΣΕΚ, που αφορούν το υπό εξέταση έργο:

Μέτρο Μ4: Μείωση των αποβλήτων των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων

Μέτρο Μ31:Προώθηση κυκλικής οικονομίας

Β. Ενότητα 3.4 του ΕΣΕΚ: «Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης»

Ο καθορισμός των μέτρων πολιτικής για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης την περίοδο 2025-2030 στοχεύει στην κάλυψη έντεκα διαφορετικών Προτεραιοτήτων Πολιτικής (ΠΠ4.1-ΠΠ4.11), οι οποίες απεικονίζονται στο παρακάτω Σχήμα:



Σχήμα 5.22 Προτεραιότητες πολιτικής για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης την περίοδο 2021-2030.

Από τις βασικές προτεραιότητες πολιτικής ανά διάσταση του ΕΣΕΚ, η παρακάτω αφορά το υπό μελέτη έργο:

Π.Π.4.9 : Προώθηση αποδοτικής θέρμανσης και ψύξης

Λαμβάνοντας υπόψη **τα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη έργου που οδηγούν σε ένα ιδιαίτερα χαμηλό Power Usage Effectiveness (PUE), το πολύ χαμηλό ανθρακικό**

αποτύπωμα λειτουργίας του (εκπομπές scope 1) καθώς και τη δέσμευση του φορέα του έργου για την κάλυψη του 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει για τις ανάγκες λειτουργίας του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, , προκύπτει ότι το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τους βασικούς στόχους πολιτικής του ΕΣΕΚ.

5.3.1.3. Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050

Η Μακροχρόνια Στρατηγική (Long Term Strategy – LTS) για το έτος 2050, αναπτύσσεται συμπληρωματικά στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) το οποίο και αποτελεί το κεντρικό στρατηγικό σχέδιο βάσει του οποίου υλοποιούνται συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής στους τομείς της ενέργειας και του κλίματος. Στο πλαίσιο αυτό η μακροπρόθεσμη στρατηγική έχει ως σημείο αναφοράς το έτος 2030.

Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050 (ΜΣ-2050), αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση έναν οδικό Χάρτη για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό Ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αφού τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση από τις 10 έως τις 27 Δεκεμβρίου 2019, υποβλήθηκε στις αρχές του 2020 από την Ελληνική Κυβέρνηση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Στόχος της μακροπρόθεσμης στρατηγικής είναι να παρουσιάζει τις διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις με δυνατότητα εφαρμογής στο εγχώριο πεδίο, αποφεύγοντας τη μοναδιαία επιλογή κάποιων εξ΄ αυτών, ώστε σε επίπεδο ενεργειακής πολιτικής να υπάρχει η δυνατότητα και η ευελιξία για προσαρμογή των μέτρων ανάλογα με την τεχνολογική πρόοδο και τη διάρθρωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας μετά το έτος 2030.

Υπό το πρίσμα αυτό η μακροχρόνια στρατηγική εξετάζει το φάσμα των διαθέσιμων επιλογών και των διαφορετικών σεναρίων εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος, για την απαραίτητη ενεργειακή μετάβαση με τον πιο οικονομικά ανταγωνιστικό τρόπο για την εθνική οικονομία, προκειμένου να επιτευχθεί δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και εκσυγχρονισμός της οικονομίας.

Στο πλαίσιο της διάσκεψης COP21 για το κλίμα, που πραγματοποιήθηκε στο Παρίσι τον Δεκέμβριο του 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύθηκε να περιορίσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (ΑτΘ-GHG) σε χαμηλά επίπεδα, όπως απαιτείται για να διατηρηθεί η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τους 2°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα. Στο πλαίσιο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση ολοκλήρωσε το 2019 την έγκριση πακέτου πολιτικής με τίτλο «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», στο πλαίσιο του οποίου εκδόθηκε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για

την περίοδο μέχρι το 2030. Για την επίτευξη του στόχου για τους 2°C, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επίσημα υιοθετήσει στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 80% έως το 2050 συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990.

Από την άλλη πλευρά, η συμφωνία του Παρισιού αναφέρει ρητά ότι πρέπει να καταβληθούν οι βέλτιστες προσπάθειες για τον περιορισμό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε 1,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα, αναγνωρίζοντας ότι αυτό θα μειώσει σημαντικά τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί μηδενισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αμέσως μετά το 2050 και κατά το δεύτερο ήμισυ του αιώνα. Για τον σκοπό αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε, τον Νοέμβριο του 2018, μακροχρόνια στρατηγική, η οποία περιλαμβάνει σενάρια που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών το 2050 κατά 95% από τα επίπεδα του 1990 και περισσότερο. Με τους στόχους που είναι συμβατοί με τον 1,5°C επιδιώκεται το ενεργειακό σύστημα και η οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης να γίνει ουδέτερη ως προς το κλίμα μέχρι το 2050. Στη σχετική μελέτη της ΕΕ περιλαμβάνονται και σενάρια που προβλέπουν μείωση εκπομπών λίγο πάνω από το 80% το 2050, τα οποία νοούνται στο πλαίσιο των στόχων για τους 2°C. Τα σενάρια της ΕΕ διαφοροποιούνται μεταξύ τους αναφορικά με τις υποθέσεις σχετικά με την τεχνολογική εξέλιξη και τις προτεραιότητες των δράσεων για τη δραστική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του ενεργειακού συστήματος μετά το 2030.

Σκοπός της ΜΣ-2050 είναι η αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και διαδρομών μετάβασης προς μία οικονομία που θα προσεγγίσει την κλιματική ουδετερότητα. Σκοπός των μέτρων και των πολιτικών είναι η δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 και η επεξεργασία δύο στρατηγικών, μίας που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών, έτσι όπως απαιτείται στο πλαίσιο της επιδίωξης για τους 2°C και μίας για την κλιματική ουδετερότητα που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών για την επιδίωξη του 1,5°C.

Η μακροχρόνια στρατηγική προς την κλιματική ουδετερότητα το 2050 περιλαμβάνει βασικές πολιτικές που ταξινομούνται στους εξής άξονες:

1. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
2. Εξηλεκτρισμός μεταφορών και θερμότητας
3. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
4. Καθαρή κινητικότητα στον τομέα των μεταφορών
5. Βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και κλιματική ουδετερότητα
6. Υποδομές σε δίκτυα και πολιτικές ολοκλήρωσης αγορών
7. Βιο-οικονομία.

Οι καινοτόμες πολιτικές και τεχνικές περιλαμβάνουν εναλλακτικές λύσεις και αναφέρονται σε:

1. Ακραίες παρεμβάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

2. Κυκλική οικονομία σε μεγάλη κλίμακα.
3. Εξηλεκτρισμός σε όλους τους τομείς και σε χρήσεις ή μεταφορικά μέσα όπου οι σχετικές τεχνολογίες είναι σήμερα ανώριμες.
4. Συμπεριφορές και οργανωτικές παρεμβάσεις που μειώνουν τη δραστηριότητα αυτοκινήτων και φορτηγών.
5. Ανάπτυξη χημικής αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδρογόνου.
6. Σύζευξη των τομέων μέσω της παραγωγής και διάθεσης κλιματικά ουδέτερων υδρογονανθράκων και της απευθείας χρήσης του υδρογόνου σε ορισμένες εφαρμογές στη βιομηχανία, στις μεταφορές και στη διανομή αερίου.
7. Εφαρμογή δέσμευσης, χρήσης και αποθήκευσης διοξειδίου άνθρακα, σε υπόγειους σχηματισμούς και χημικά υλικά.

Λαμβάνοντας υπόψη **τα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη έργου που οδηγούν σε ένα ιδιαίτερα χαμηλό Power Usage Effectiveness (PUE), το πολύ χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα λειτουργίας του (εκπομπές scope 1) καθώς και τη τη δέσμευση του φορέα του έργου για την κάλυψη του 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει για τις ανάγκες λειτουργίας του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, προκύπτει ότι το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τις βασικές πολιτικές της Μακροχρόνιας Στρατηγικής για το 2050 (ΜΣ-2050)**.

5.3.2. Συμβατότητα του έργου με τις ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

5.3.2.1. Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)

Η κλιματική αλλαγή που καταγράφεται ήδη σε παγκόσμια κλίμακα δεν αποτελεί απλώς ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα (λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του αέρα ή της συχνότερης εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων κ.λπ.), όπως συχνά και εσφαλμένα προσεγγίζεται, αλλά αντίθετα σχετίζεται άμεσα με το αναπτυξιακό μοντέλο μίας χώρας. Οι παραγωγικοί κλάδοι και τομείς της κάθε περιοχής επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα από την κλιματική αλλαγή και οφείλουν να προσαρμοσθούν σε αυτή για να διατηρήσουν τη δυναμική τους.

Σε εθνικό επίπεδο, έχει εγκριθεί η **Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ – ΥΠΕΝ, 2016) με τον Νόμο 4414/2016 (ΦΕΚ 149Α/9.8.2016)**. Επίσης, τον Δεκέμβριο του 2019 ψηφίστηκε το **Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα** (ΕΣΕΚ) (ΦΕΚ 4893/31.12.2019), ενώ, με την **αριθ. 3/2024 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ 6983/19-12-2024) κυρώθηκε το αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).** Ακόμη, τον Μάιο του 2022 εγκρίθηκε ο **Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και**

προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος με τον Νόμο 4936/2022 (ΦΕΚ 105/Α/27.05.2022).

Στα άρθρα 42- 45 του Ν. 4414/2016 ρυθμίζονται θέματα σχετικά με την εκπόνηση και αναθεώρηση της ΕΣΠΚΑ και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), τα οποία με βάση τις κλιματικές συνθήκες και την τρωτότητα κάθε περιφέρειας θα καθορίσουν επακριβώς τους τομείς πολιτικής και τις γεωγραφικές ενότητες προτεραιότητας για λήψη εξειδικευμένων μέτρων. Συγκεκριμένα, από τον νόμο τίθενται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές σχετικά με το περιεχόμενο των ΠεΣΠΚΑ.

Με την ΥΑ 11258/2017 (ΦΕΚ 873/Β/16.03.2017) προσδιορίζονται οι επακριβείς προδιαγραφές περιεχομένου των ΠεΣΠΚΑ, σχετικά με τους στόχους τους, με την αναφορά δεδομένων από το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, με την εκτίμηση των αναμενόμενων κλιματικών μεταβολών και την ανάλυση της κλιματικής τρωτότητας επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών, με την εκτίμηση των άμεσων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών και με προτεινόμενα μέτρα και δράσεις για τους τομείς και τις περιοχές προτεραιότητας.
Με την Υπουργική Απόφαση ΥΑ 34768/2017 (ΦΕΚ 3246/Β/15.7.2017) συστήθηκε και συγκροτήθηκε Εθνικό Συμβούλιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

Ο πρωταρχικός σκοπός της «Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, ΕΣΠΚΑ» είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, η πληθώρα νέων πληροφοριών και εξελίξεων, κατά περίπτωση επικαιροποιούν τις απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής και επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτό, η πρώτη ΕΣΠΚΑ είναι μια ευκαιρία να διαμορφωθεί μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής.

Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

- η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,

- η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική,
- η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
- η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής, και
- η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας

Η ΕΣΠΚΑ, θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονής αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής στο πλαίσιο που ορίζεται από την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τη Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία και φιλοδοξεί να αποτελέσει το μοχλό κινητοποίησης των δυνατοτήτων της ελληνικής πολιτείας, οικονομίας και ευρύτερα της κοινωνίας για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα χρόνια που έρχονται.

Επισημαίνεται ότι η εν λόγω Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Όσον αφορά σε περιφερειακό επίπεδο, τα Περιφερειακά Σχέδια για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), με βάση τις κλιματικές συνθήκες και την τρωτότητα κάθε περιφέρειας καθορίζουν επακριβώς τους τομείς πολιτικής και τις γεωγραφικές ενότητες προτεραιότητας για λήψη μέτρων με ταυτόχρονη εξειδίκευση των μέτρων αυτών, καθώς επίσης τα οικονομικά μέσα για την υλοποίηση των μέτρων, τους φορείς υλοποίησης, τους εμπλεκόμενους φορείς, κλπ. Το περιεχόμενο των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή εξειδικεύτηκε με την Υπουργική Απόφαση 11258/2017 (ΦΕΚ Β΄873).

Το υπό μελέτη έργο, **δεν έρχεται σε αντίθεση με τους γενικούς στόχους και τις κατευθυντήριες αρχές της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)**.

5.3.2.2. Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Π.Δ.Μ

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, στο πλαίσιο της εφαρμογής της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) και των Θεσμικών υποχρεώσεών της (αρ.43 του Ν.4414/2016), έχει καταρτίσει το «Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Δυτικής Μακεδονίας», με περίοδο υλοποίησης και εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων

του, την επταετία 2023-2029. Το προαναφερόμενο ΠεΣΠΚΑ εγκρίθηκε με την υπ. αριθμ. 34/2023 Απόφαση της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΑΔΑ: ΨΕ9Ψ7ΛΨ-35Σ).
Το ΠεΣΠΚΑ ως σχέδιο που αποσκοπεί στην προσαρμογή στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, είναι σε συνάφεια με τους γενικότερους στόχους που έχουν τεθεί διεθνώς για τον μετριασμό των επιπτώσεων από την αλλαγή του κλίματος.

Στο ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας εξετάστηκαν οι άμεσες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών σε συγκεκριμένους τομείς. Από την εκτίμηση των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών στον τομέα της ενέργειας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας προέκυψε ότι η μείωση της ετήσιας ποσότητας υετού που κατακρημνίζεται και της έντασης και συχνότητας των βροχοπτώσεων αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά τις ενεργειακές υποδομές της ΠΔΜ.
Από την ανάλυση τρωτότητας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εκπόνησης του ΠΕΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας προέκυψαν τα εξής για τον τομέα της ενέργειας:
Οι βασικές κλιματικές μεταβολές που επηρεάζουν τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας αφορούν περιληπτικά:

- Τη μειωμένη υδατική διαθεσιμότητα, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας και της μείωσης των ετήσιων κατακρημνισμάτων.
- Την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών (π.χ. πλημμύρες, πυρκαγιές).

Στην Περιφέρεια πραγματοποιούνταν εδώ και πολλές δεκαετίες η κυριότερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από στερεά καύσιμα εντός της Ελλάδας καταδεικνύοντας τον κυρίαρχο ρόλο που διαδραμάτισε η Περιφέρεια στη χώρα στην παραγωγή ενέργειας, με τον πολυπολικό άξονα Κοζάνη-Πτολεμαΐδα-Αμύνταιο-Φλώρινα να αποτελεί ενεργειακό κέντρο πολλαπλών πηγών ενέργειας της Ελλάδας και εν δυνάμει όλης της ΝΑ Ευρώπης. Η διέλευση του Αδριατικού Αγωγού Αερίου (Trans Adriatic Pipeline - TAP) ή και οποιουδήποτε άλλου αγωγού φυσικού αερίου σχεδιαστεί τελικά να διέλθει από την ΠΔΜ θα ενισχύσει περαιτέρω τον πρωτοπόρο ρόλο της Περιφέρειας στην παραγωγή ενέργειας. Όλα τα παραπάνω καταδεικνύουν τη μεγάλη σημασία του ενεργειακού κλάδου στην οικονομία της ΠΔΜ. Έτσι πιθανές καταστροφές στις υποδομές ενέργειας, λόγω της Κλιματικής Αλλαγής, θα επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομική ζωή της.

<u>Τρωτότητα εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής</u>

Παρόλο που η τρωτότητα των ενεργειακών υποδομών έχει κυρίως τοπικό ή/και περιφερειακό χαρακτήρα επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό το συνολικό ενεργειακό σύστημα, λόγω της μεγάλης συσχέτισης των ενεργειακών υποδομών μεταξύ τους. Πιθανή ύπαρξη ταυτόχρονης επίδρασης

περισσότερων αιτιών τρωτότητας στις ενεργειακές υποδομές δύναται να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο συνολικό ενεργειακό σύστημα. Για παράδειγμα ταυτόχρονη εμφάνιση πλημμύρας και υψηλής θερμοκρασίας, δύναται να επιφέρει διακοπές στη τροφοδοσία.

Υψηλής τρωτότητας εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής κρίνονται βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οι εξής:

- Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί.
- Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί.
- **Δίκτυα μεταφοράς - διανομής Ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια**, φυσικό αέριο) και τα **κέντρα υψηλής τάσης**. Η τρωτότητά τους έγκειται στην πιθανότητα προσβολής τους από φυσικές καταστροφές (π.χ. πλημμύρες, πυρκαγιές). Πιθανή πρόκληση καταστροφών σε αυτά δύναται να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο συνολικό ενεργειακό σύστημα.
- Εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).

Συμπερασματικά όσον αφορά την τρωτότητα των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας της ΠΔΜ στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, οι κλιματικές μεταβολές αναμένεται να προκαλέσουν τόσο την ποσοτική υποβάθμιση των Υδατικών πόρων της Περιφέρειας, όσο και την αύξηση της συχνότητας και της σφοδρότητας εκδήλωσης φυσικών καταστροφών (π.χ. πλημμύρες, πυρκαγιές), οι οποίες δύναται να επηρεάσουν σημαντικά τις υποδομές παραγωγής και διανομής ενέργειας. Η ενέργεια αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς οικονομικής δραστηριότητας της Περιφέρειας και επομένως, οι επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής επηρεάζουν άμεσα την οικονομική ευρωστία της.

Οι βασικότερες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα της Ενέργειας αναλύονται παρακάτω:

Επιπτώσεις στις υποδομές κύριου ενεργειακού συστήματος

Οι υποδομές του κύριου ενεργειακού συστήματος αφορούν κυρίως:

- **Τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.**
- **Τα κέντρα υψηλής τάσης.**

Οι υποδομές αυτές είναι τρωτές στην επίδραση ακραίων καιρικών φαινόμενων και φυσικών καταστροφών. Η πρόκληση ζημιών σε αυτές αναμένεται να προκαλέσει μια σειρά από αρνητικές επιπτώσεις βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, όπως:

- **Η διακοπή της εύρυθμης λειτουργίας του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.**
- Η διακοπή βιομηχανικών, βιοτεχνικών και λοιπών παραγωγικών δραστηριοτήτων που στηρίζονται στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

Με βάση τις κλιματικές μεταβολές που αναμένονται στην ΠΚΜ και την τρωτότητα των διάφορων τομέων του περιβάλλοντος και της οικονομίας της στις μεταβολές αυτές, εκτιμήθηκαν για την περιοχή

μελέτης, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε τομεακό επίπεδο. Ειδικά για τον **τομέα της ενέργειας**, προκύπτουν τα κάτωθι:

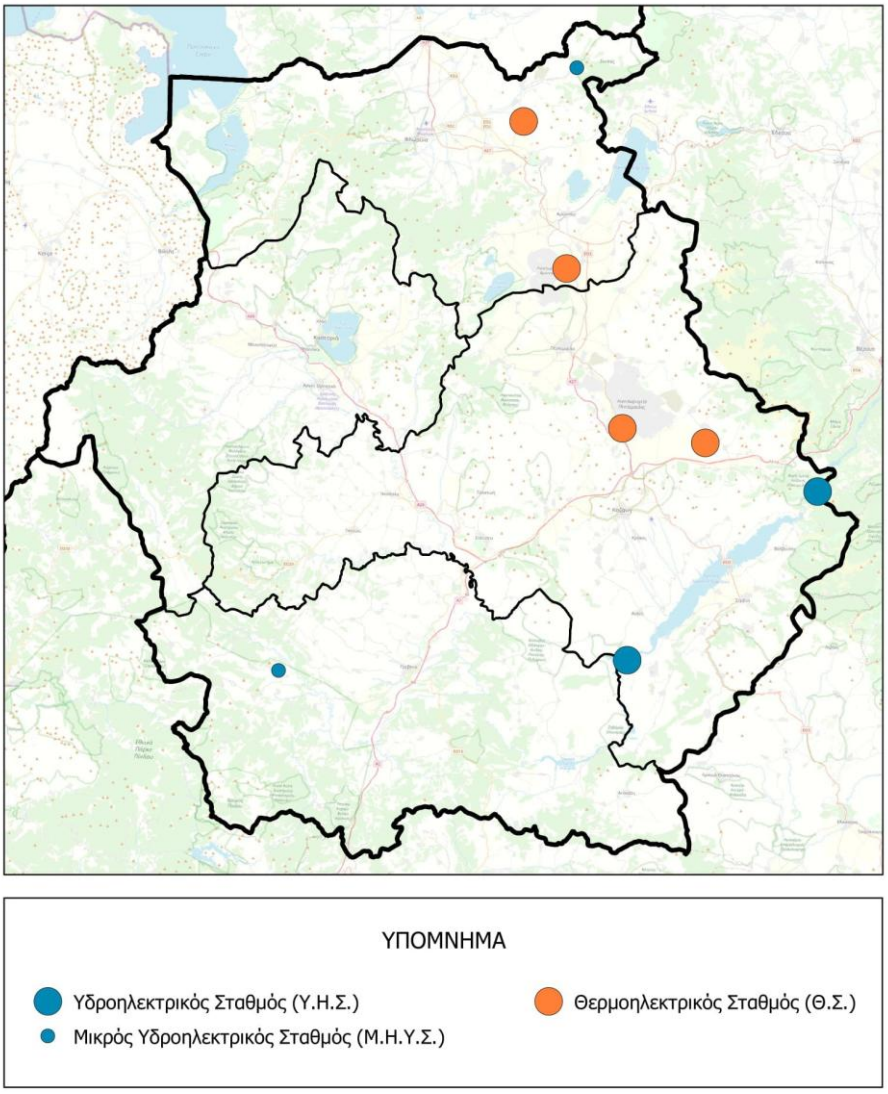
Επιπτώσεις	Ιδιότητες Επιπτώσεων						
	Πιθανότητα Εμφάνισης (Α: Υψηλή, Β: Μέση, Γ: Χαμηλή)	Έκταση	Ένταση (+++: Υψηλή, ++: Μέση, +: Χαμηλή)	Πολυπλοκότητα	Χαρακτηριστικοί χρόνοι	Δυνατότητες αναστροφής / ελαχιστοποίησης (Ι: Χαμηλές, ΙΙ: Μέσες, ΙΙΙ: Υψηλές)	Διαπεριφερειακός / διασυνοριακός χαρακτήρας
8. Ενέργεια							
Επιπτώσεις στις υποδομές παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας:							Οι επιπτώσεις παρουσιάζουν **Διαπεριφερειακό χαρακτήρα**, λόγω των επιπτώσεων στην παροχή ενέργειας στις όμορρες Περιφέρειες.
Λόγω της μείωσης του υδατικού διαθέσιμου της Περιφέρειας και της αύξησης της θερμοκρασίας μείωση της απόδοσης: - Της ενεργειακής διαθεσιμότητας. - Του ψυκτικού δυναμικού των μονάδων.	Β	Υποδομές παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας ΠΔΜ	+	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Θερμοκρασία Κατακρημνίσματα Περίοδοι ξηρασίας	**Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης:** Βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος **Διάρκεια:** Μεγάλη **Επαναληπτικότητα:** Συχνή	ΙΙΙ	
Λόγω της ανεπαρκούς απορροής των ομβρίων εντός των εγκαταστάσεων: - Καταστροφές στις υποδομές και τον εξοπλισμό των μονάδων. - Διακοπή της λειτουργίας των μονάδων. - Αύξηση του κόστους συντήρησης ή/και αποκατάστασης των φθορών	Β		++	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Ένταση βραχοπτώσεων Συχνότητα και Ένταση Πλημμυρών		ΙΙΙ	
Επιπτώσεις στις υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας:							
Λόγω της μείωσης της ποσότητας του υδατικού δυναμικού, μείωση της ενεργειακής απόδοσης των ΥΗΣ	Β	Υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας ΠΔΜ	+	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Θερμοκρασία Κατακρημνίσματα Περίοδοι ξηρασίας	**Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης:** Βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος **Διάρκεια:** Μεγάλη **Επαναληπτικότητα:** Συχνή	ΙΙΙ	

Λόγω της ανεπαρκούς απορροής των ομβρίων εντός των εγκαταστάσεων: - Καταστροφές στις υποδομές και τον εξοπλισμό των μονάδων. - Διακοπή της λειτουργίας των μονάδων. - Αύξηση του κόστους συντήρησης ή/και αποκατάστασης των φθορών	Β		++	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Ένταση βροχοπτώσεων Συχνότητα και Ένταση Πλημμυρών		ΙΙΙ	
Επιπτώσεις στις υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας:							
Λόγω της μείωσης της ποσότητας του υδατικού δυναμικού, μείωση της ενεργειακής απόδοσης των ΥΗΣ	Β	Υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας ΠΔΜ	+	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Θερμοκρασία Κατακρημνίσματα Περίοδοι ξηρασίας	**Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης**: Βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος **Διάρκεια:** Μεγάλη **Επαναληπτικότητα:** Συχνή	ΙΙΙ	
Λόγω της αύξησης της έντασης και της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων: - Πρόκληση καταστροφών στις υποδομές των μονάδων ΥΗΣ, λόγω των αυξημένων πλημμυρικών φαινομένων. - Μείωση της ενεργειακής απόδοσης των ΥΗΣ, λόγω της αυξημένης ξηρασίας και κατ' επέκταση της μείωσης του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού.	Β		++	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Θερμοκρασία Κατακρημνίσματα Περίοδοι ξηρασίας Ένταση βροχοπτώσεων Συχνότητα και Ένταση Πλημμυρών		ΙΙΙ	
Επιπτώσεις στις υποδομές κύριου ενεργειακού συστήματος:							
Λόγω της επίδρασης ακραίων καιρικών φαινόμενων και φυσικών καταστροφών: - Διακοπή της εύρυθμης λειτουργίας του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. - Διακοπή βιομηχανικών, βιοτεχνικών και λοιπών παραγωγικών δραστηριοτήτων που στηρίζονται στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.	Γ	Σύνολο ΠΔΜ	+	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Ένταση βροχοπτώσεων Συχνότητα και Ένταση Πλημμυρών	**Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης**: Βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος **Διάρκεια:** Μικρή **Επαναληπτικότητα:** Αραιή	ΙΙΙ	
Επιπτώσεις στην κατανάλωση ενέργειας:							
Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για τις ανάγκες θέρμανσης.	Α	Σύνολο ΠΔΜ	++	**Μηχανισμός εμφάνισης**: Άμεση Επίπτωση **Συνιστώσες**: Θερμοκρασία	**Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης**: Βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος **Διάρκεια:** Μεγάλη **Επαναληπτικότητα:** Συχνή	Ι	
Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για τις ανάγκες ψύξης.	Α		++			Ι	

Υποδομές προτεραιότητας για τον τομέα της Ενέργειας στην ΠΔΜ αποτελούν:

- Οι Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί της Περιφέρειας.
- Οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί της Περιφέρειας, δηλαδή οι υφιστάμενοι ΥΗΣ της ΔΕΗ της λίμνης Πολυφύτου και της λίμνης Ιλαρίωνα και οι ΜΥΗΣ Παπαδιάς - Φλώρινας και Αλατόπετρας - Γρεβενών.
- Τα δίκτυα μεταφοράς - διανομής ενέργειας, με σημαντικότερα τα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου και τα κέντρα υψηλής τάσης.
- Οι εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας της Περιφέρειας και ειδικότερα οι εγκαταστάσεις Αιολικής Ενέργειας, οι οποίες παρουσιάζονται τρωτότερες στην Κλιματική Αλλαγή.

Ακολούθως παρουσιάζεται ο Χάρτης Τρωτότητας - Επιπτώσεων - Περιοχών Προτεραιότητας της ΠΔΜ στον Τομέα της Ενέργειας.



Σχήμα 5.23 Χάρτης Τρωτότητας - Επιπτώσεων - Περιοχών Προτεραιότητας της ΠΔΜ στον Τομέα της Ενέργειας.

Μέτρα και Δράσεις για τους επιμέρους τομείς και τις γεωγραφικές περιοχές προτεραιοτήτων

Με βάση τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής, την εκτίμηση του κινδύνου των επιπτώσεων αυτών, την ικανότητα προσαρμογής και τις απόψεις των εμπλεκομένων φορέων, προτείνονται Μέτρα προσαρμογής, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής στην ΠΔΜ, καθώς και συγκεκριμένες Δράσεις υλοποίησης των μέτρων αυτών. Τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις αφορούν την περίοδο υλοποίησης του ΠεΣΠΚΑ, δηλαδή την επταετία 2023-2029 και εντάσσονται στους εξής τομείς:

1. Υδατικοί πόροι
2. Υποδομές - Μεταφορές
3. Δομημένο περιβάλλον
4. Γεωργία - Κτηνοτροφία
5. Εδάφη - Παρόχθιες ζώνες
6. Βιοποικιλότητα - Οικοσυστήματα
7. Δασοπονία
8. Ενέργεια
9. Εξορυκτική βιομηχανία
10. Αλιεία - Υδατοκαλλιέργειες
11. Πολιτιστική κληρονομιά
12. Υγεία
13. Τουρισμός
14. Ασφαλιστικός τομέας

Τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις στοχεύουν πρωτίστως, τόσο στην μείωση της τρωτότητας και στην αύξηση της ανθεκτικότητας των τομέων, όσο και στην αποφυγή/μείωση/αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων, αλλά και στην αξιοποίηση τυχόν θετικών επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής. Για κάθε τομέα συγκεκριμενοποιούνται οι Δράσεις που προτείνονται για τυχόν περιοχές προτεραιότητας και επισημαίνονται οι περιπτώσεις αλληλοεπικάλυψης παρεμφερών Δράσεων. Επίσης επισημαίνονται όταν οι προτεινόμενες Δράσεις δεν ορίζονται πρωτίστως από την Κλιματική Αλλαγή αλλά οφείλουν να αποτελούν για άλλους λόγους προτεραιότητα των Φορέων Διαχείρισης.

Το υπό μελέτη έργο αφορούν εν δυνάμει τα ακόλουθα Μέτρα και Δράσεις:

Μέτρο 8.3: Προστασία υποδομών κύριου ενεργειακού συστήματος.

Τα δίκτυα μεταφοράς - διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και τα κέντρα υψηλής τάσης είναι υποδομές ιδιαίτερα τρωτές σε ακραία καιρικά φαινόμενα καθώς και σε πλημμύρες και πυρκαγιές.

Στόχος: Απαιτούνται έργα προστασίας των δικτύων για την αποτροπή διακοπών τροφοδοσίας λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων και άλλων συμβάντων. Επίσης απαιτείται α) η καλή συντήρηση των

γραμμών μεταφοράς ηλεκτρισμού με σκοπό την ελαχιστοποίηση των απωλειών και β) η προώθηση έξυπνων δικτύων.

Μέτρο 8.4: Προσαρμογή των οριζόντιων εθνικών μέτρων στις συνθήκες της Περιφέρειας – Συντονισμός με τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις των λοιπών τομέων του ΠεΣΠΚΑ.

Με δεδομένο ότι οι προτάσεις στον τομέα της Ενέργειας, αφορούν αποκλειστικά τα ζητήματα τρωτότητας των ενεργειακών υποδομών, διατυπώνονται τα κάτωθι γενικά Μέτρα-Δράσεις που σχετίζονται με τις οριζόντια εθνικές προτεραιότητες και τις συναφείς προτάσεις των λοιπών τομέων του ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Μέτρα-Δράσεις:

- Η χάραξη πολιτικής αύξησης της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, μέσω της μείωσης των τελών σύνδεσης των μονάδων ΑΠΕ και της θέσπισης ειδικών κριτηρίων στήριξης.
- Η ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, υδροηλεκτρικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ και υποδομών φυσικού αερίου) **και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας**. Τα προληπτικά μέτρα θα αφορούν στην αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παρόχθιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Η προώθηση επενδυτικών προγραμμάτων προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων με συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.
- Ο συντονισμός με τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις στους τομείς των Υδατικών Πόρων και της Γεωργίας-Κτηνοτροφίας, κυρίως ως προς την καλή συντήρηση των δικτύων ύδρευσης και άρδευσης για τη μείωση των απωλειών νερού και την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Ο συντονισμός με τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις στον τομέα του Δομημένου Περιβάλλοντος κυρίως ως προς το πρασίνισμα πόλεων για αποφυγή του φαινόμενου αστικής θερμικής νησίδας και τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για ψύξη, την προώθηση επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων, και την προώθηση βιοφιλικής και βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.

Με βάση τα ανωτέρω, προκύπτει ότι το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τους στόχους και τις κατευθύνσεις του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

5.3.3. Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης, περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών κ.λπ.

Στην Κοζάνη έχει θεσμοθετηθεί (ΦΕΚ 17/Β/97) η ΒΙ.ΠΕ. Κοζάνης στο σημείο τομής των αξόνων Εγνατίας και Φλώρινας - Κοζάνης - Λάρισας. Η συνολική της έκταση είναι 680 στρέμματα περίπου.

Επίσης, έχει εγκριθεί η πολεοδομική μελέτη του Βιοτεχνικού Πάρκου του Δήμου Πτολεμαΐδας στο χώρο της πρώην ΑΕΒΑΛ (Αριθ. Απόφασης Γενικού Γραμματέα 113346/3929/2008) σε έκταση που καθορίσθηκε με την υπ' αριθμ. Φ/Α/7.19/ΟΙΚ/22771/1885/24.10.2005 (ΦΕΚ 1464/Β/24.10.2005). Η έκταση που καταλαμβάνει το ΒΙΟ.ΠΑ. είναι 506,2 στρέμματα από τα οποία 72,6 αφορούν τη μουσειακή - εκπαιδευτική ζώνη και 433,6 τη ζώνη ΒΙΟ.ΠΑ.

Ωστόσο, στην άμεση περιοχή μελέτης δεν έχουν θεσμοθετηθεί οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων όπως επιχειρηματικά πάρκα, οργανωμένοι υποδοχείς μεταποιητικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης, περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών κ.λπ.
Κατά συνέπεια, το υπό εξέταση έργο δεν έχει εμπλοκή με οργανωμένους υποδοχείς δραστηριοτήτων όπως Βιομηχανικές Περιοχές ή/και Βιοτεχνικά ή Επιχειρηματικά πάρκα, οργανωμένους υποδοχείς μεταποιητικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης κλπ.

6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο παρόν κεφάλαιο δίνεται αναλυτική περιγραφή των εγκαταστάσεων και του τρόπου λειτουργίας του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) υπολογιστικής ισχύος (IT) 240MW και συνολικής μέγιστης απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος 300MW.

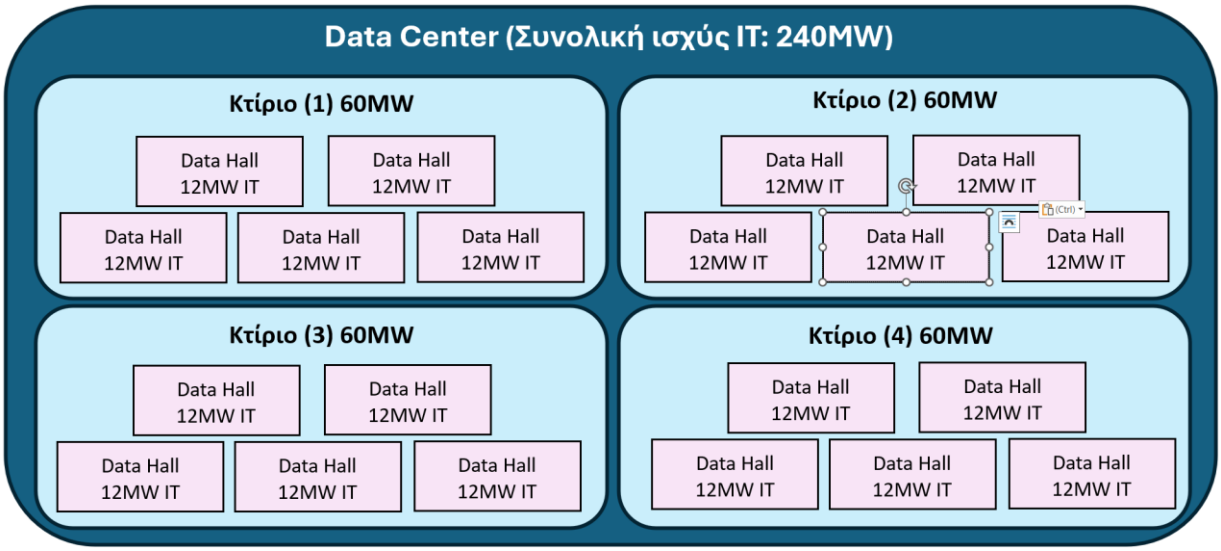
6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

6.1.1. Κύρια στοιχεία έργου

Το υπό μελέτη έργο αφορά στην **κατασκευή και λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center) τύπου συστέγασης (co-location) υβριδικής μορφής (χώροι Τεχνητής Νοημοσύνης – AI Computing).** Η εγκατάσταση προορίζεται για τη φιλοξενία εξοπλισμού πληροφορικής (servers, εξοπλισμός δικτύου, συστήματα αποθήκευσης δεδομένων), παρέχοντας τις απαραίτητες υποδομές φυσικής ασφάλειας, ηλεκτροδότησης, ψύξης και συνδεσιμότητας δικτύου.

Λειτουργικά, τα Κέντρα Δεδομένων (Data Center) δεν έχουν κάποια παραγωγική διαδικασία με την τυπική έννοια. Κάθε Κέντρο Δεδομένων (Data Center) περιλαμβάνει ένα ειδικά διαμορφωμένο κτίριο το οποίο φιλοξενεί μεγάλο αριθμό διακομιστών/εξυπηρετητών (servers), οι οποίοι λειτουργούν αδιάλειπτα, όλο το εικοσιτετράωρο, για την αποθήκευση, επεξεργασία και μετάδοση ψηφιακών δεδομένων, όπως εφαρμογές διαδικτύου, υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους (cloud) ή εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (AI).

Το υπό εξέταση έργο, Κέντρο Δεδομένων (Data Center), αποτελείται από ένα σύνολο τεσσάρων κτιρίων, με πέντε Αίθουσες Δεδομένων (διακομιστών) (Data Halls) το καθένα, στα οποία φιλοξενούνται μεγάλος αριθμός διακομιστών (servers). Ο ρόλος της εγκατάστασης είναι να παρέχει σε αυτόν τον εξοπλισμό ό,τι χρειάζεται για να λειτουργεί αδιάλειπτα και με ασφάλεια, όλο το εικοσιτετράωρο.



Σχήμα 6.1 Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση διάρθρωσης του συγκροτήματος Data Center.

Ειδικότερα, το υπό μελέτη έργο αποτελείται από **τέσσερα (4) πανομοιότυπα κύρια κτίρια Data Center**, έκαστο εκ των οποίων φιλοξενεί **πέντε (5) αίθουσες δεδομένων (Data Halls) δυναμικότητας 12MW IT** η καθεμία, ήτοι **συνολική υπολογιστική ισχύ IT 60MW ανά κτίριο (5 × 12MW).** Συνεπώς η **συνολική υπολογιστική ισχύς IT του Data Center ανέρχεται σε 240MW (4 × 60 MW)**. Λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης κατανάλωσης των υποστηρικτικών συστημάτων ψύξης, ηλεκτρολογικών απωλειών και λοιπών βοηθητικών φορτίων, η συνολική εκτιμώμενη **μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς** του έργου ανέρχεται σε περίπου **300MW**.

Το Data Center θα εγκατασταθεί εντός γηπέδου συνολικής έκτασης 449,48 στρεμμάτων στον χώρο της πρώην αυλής λιγνίτη του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται δεδομένα για τα προγραμματιζόμενα στοιχεία κάλυψης και δόμησης του εξεταζόμενου έργου.

Πίνακας 6.1 Στοιχεία κάλυψης και δόμησης εξεταζόμενου έργου.

Στοιχεία Data Center	**Επιφάνεια κάλυψης (m^2)**	**Επιφάνεια δόμησης (m^2)**
4 Κτίρια IT εξοπλισμού	71.560m^2 (17.890m^2 ανά κτίριο)	77.360 m^2 (19.340m^2 ανά κτίριο: 17.890m^2 ισόγειο και 1.450m^2 πατάρι)
Υπαίθριος χώρος υποστηρικτικού εξοπλισμού (Η/Ζ, UPS, κλπ)	40.080m^2 (10.020m^2 ανά κτίριο)	-
Σύνολο:	**111.640m^2**	**77.360m^2**

Το κάθε ένα από τα 4 κτίρια του έργου εκτός από τον IT εξοπλισμό των Data Halls, διαθέτει και πρόσθετο υποστηρικτικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό στη στέγη (συστήματα ψύξης) και στον υπαίθριο περιβάλλοντα χώρο του (H/Z, UPS, κλπ).

Επίσης το έργο περιλαμβάνει συνοδές εγκαταστάσεις υποστήριξης της λειτουργίας του όπως είναι: (α) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων (Fuel Tank Farm) για των τροφοδοσία των H/Z, (β) ο χώρος των εγκαταστάσεων υψηλής τάσης (Hight Voltage Area) για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου, (γ) ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων, (δ) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, HVAC) καθώς και (ε) λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων για την πλήρωση των δεξαμενών, πυροσβεστικό συγκρότημα, χώρο διαχείρισης περιστατικών και χώροι γραφείων διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών (θέσεις εργασίας, χώροι συσκέψεων, WC, κουζίνα, αποθήκες, κλπ).

Τέλος, σημειώνεται ότι το έργο θα χρησιμοποιεί μέσω κατάλληλων διασυνδέσεων, υφιστάμενες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, όπως: (α) το Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού, (β) το Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - BIOKA) και (γ) το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ).

Πίνακας 6.2 Κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη υπό εξέταση έργου.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
Αριθμός κτιρίων Data Center	4
Data Halls ανά κτίριο	5
Συνολικός αριθμός Data Halls	20
Ισχύς IT ανά Data Hall	12MW
Συνολική Ισχύς IT ανά κτίριο	60MW (5×12MW)
Συνολική Μέγιστη Ισχύς IT Data Center (Φάση 1)	240MW (4×60MW)
Συνολική εκτιμώμενη μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς	• ≈300MW στην Υψηλή Τάση • 286,08MW στη Μέση Τάση (240MW IT x δείκτη PUE 1,1920) [Τα ανωτέρω ενεργειακά μεγέθη έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον δυσμενέστερο δείκτη PUE = 1,1920, ο οποίος αφορά λειτουργία συστημάτων υγρής – αέριας ψύξης (60% - 40%) στις δυσμενέστερες για το Data Center μετεωρολογικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη και την κλιματική αλλαγή για το έτος 2060.

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
	Συνυπολογίζονται τέλος και περί τα 5% απώλειες στους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ και στους Πίνακες Ισχύος]
Έκταση γηπέδου δραστηριότητας	449.484,15m²
Συνολική επιφάνεια κάλυψης/δόμησης Data Center	• Επιφάνεια κάλυψης: 111.640 m² (27.910m² × 4) • Επιφάνεια δόμησης: 77.360 m² (19.340 m² x 4)
Εξοπλισμός υβριδικού συστήματος ψύξης των 20 Data Halls	• Ψύξη με αέρα (Air Cooling) - Chillers: 120 (80 + 40 σε εφεδρεία) - Fan Wall Units: 440 (400 + 40 σε εφεδρεία) • Υγρή ψύξη (Liquid Cooling) - Adiabatic Dry Coolers: 200 (160 + 40 σε εφεδρεία) - Coolant Distribution Units: 360 (320 + 40 σε εφεδρεία)
Ηλεκτροδότηση Data Center	• Κύριο σύστημα Ηλεκτρική ενέργεια δικτύου, του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς • Εφεδρικό σύστημα (έκτακτης ανάγκης) 144 γεννήτριες (Η/Ζ) diesel (36 x 4), εκ των οποίων 12 (3 x 4) σε καθεστώς εφεδρικής (standby) λειτουργίας
Διασύνδεση με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)	Διασύνδεση με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (στο 100% φορτίου IT)	≈2.327.580 MWh/έτος, - 2.102.400 MWh (90,3%) άμεση κατανάλωση εξοπλισμού πληροφορικής (IT) - 225.180 MWh (9,7%) κατανάλωση σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία
Υδροδότηση Data Center	• Ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο σύστημα υδροδότησης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, με χρήση στο σύστημα ψύξης του IT εξοπλισμού (Adiabatic Dry Coolers) • Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης μέσω διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου για λοιπές χρήσεις (πόσιμο, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού)
Κατανάλωση νερού	≈208.540m³/έτος - ≈203.260m³/έτος κατά τη λειτουργία των Adiabatic Dry Coolers (βάσει δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού WUE: 0,0967 lt/kWh) – Πηγή: Ταμιευτήρας Πολυφύτου

Χαρακτηριστικό	Μέγεθος
	- ≈5.250,00m^3/έτος για αστική χρήση (πόσιμο, πυρόσβεση, καθαρισμοί χώρων, υγιεινή προσωπικού) - Πηγή: ΔΕΥΑ Κοζάνης - ≈28,5 m^3/έτος για άρδευση φυτεύσεων – Πηγή: Βυτιοφόρα
Αξιοποίηση Απορριπτόμενης Θερμότητας (waste heat utilization)	Παροχή ≈822.617 MWh θερμότητας/έτος (στους ~41°C), για 8.760 ώρες του έτους, με Συντελεστή Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (δείκτης Energy Reuse Factor - ERF) 35,34%.
Χρήση υφιστάμενων υποδομών ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου	Διασύνδεση Data Center με: • Συγκρότημα Κατεργασίας Νερού • Συγκρότημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) • Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ)

6.1.2. Λειτουργία συστήματος ηλεκτροδότησης

6.1.2.1. Κύριο σύστημα ηλεκτροδότησης

Η τροφοδοσία της εγκατάστασης με ηλεκτρική ενέργεια πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης με δίκτυο Μέσης Τάσης (ΜΤ) 33kV, από τον γειτονικό Υποσταθμό Υπερυψηλής Τάσης Αγ. Δημητρίου 400kV, με τοπολογία διανομής ανοιχτού βρόχου (open ring). Για τα IT φορτία εγκαθίστανται 5 δακτύλιοι ΜΤ ανά κτίριο (Δακτύλιοι 1–5), έκαστος εκ των οποίων εξυπηρετεί 1 Data hall, ενώ κάθε Data hall εξυπηρετείται από 5 IT Lineups, συνεπώς για κάθε κτίριο υπάρχουν 25 IT Lineups.

Ειδικότερα, κάθε Αίθουσα Δεδομένων (Data Hall) θα συνδέεται με 5 δακτυλίους Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) για τα φορτία του εξοπλισμού πληροφορικής (IT loads). Για τα μηχανολογικά / βοηθητικά φορτία και τα εφεδρικά φορτία πληροφορικής/μηχανολογικού εξοπλισμού (IT/Mechanical catchers), θα χρησιμοποιηθούν 2 δακτύλιοι Μ.Τ. (Δακτύλιοι 6, 7), οι οποίοι θα εξυπηρετούν και τις πέντε (5) Αίθουσες Δεδομένων. Για την αποτροπή υπερφόρτωσης του εφεδρικού εξοπλισμού (catchers) που εξυπηρετούν περισσότερα του ενός φορτία, λειτουργεί σύστημα Δυναμικής Εξισορρόπησης Φορτίου (Dynamic Load Balancing), το οποίο κατανέμει αυτόματα το διαθέσιμο ηλεκτρικό φορτίο μεταξύ των εξυπηρετούμενων κυκλωμάτων.

Κάθε ένα εκ των υπαίθριων σημείων διανομής ισχύος (lineups) συνδυάζει μετασχηματιστή υποβιβασμού 33/0,415kV ονομαστικής ισχύος 3.150kVA, ξηρού τύπου, φυσικής κυκλοφορίας αέρα (AN), με αποκλειστική εφεδρική γεννήτρια diesel ονομαστικής ισχύος 3.000kVA (standby), με καύσιμο diesel κίνησης, υπερτροφοδοτούμενη, 16-κύλινδρη σε διάταξη τύπου V, ταχύτητας περιστροφής 1500

RPM (στροφές ανά λεπτό), 3-φασική σε τάση 400V και συχνότητα 50Hz. Έκαστη γεννήτρια, εγκατεστημένη εντός container, θα περιλαμβάνει κατάλληλο ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης με εφεδρεία N+1 και στεγανές (sealed) μπαταρίες εκκίνησης, εξοπλισμένες με αυτόματο σύστημα φόρτισης, χωρίς ανάγκη συντήρησης.

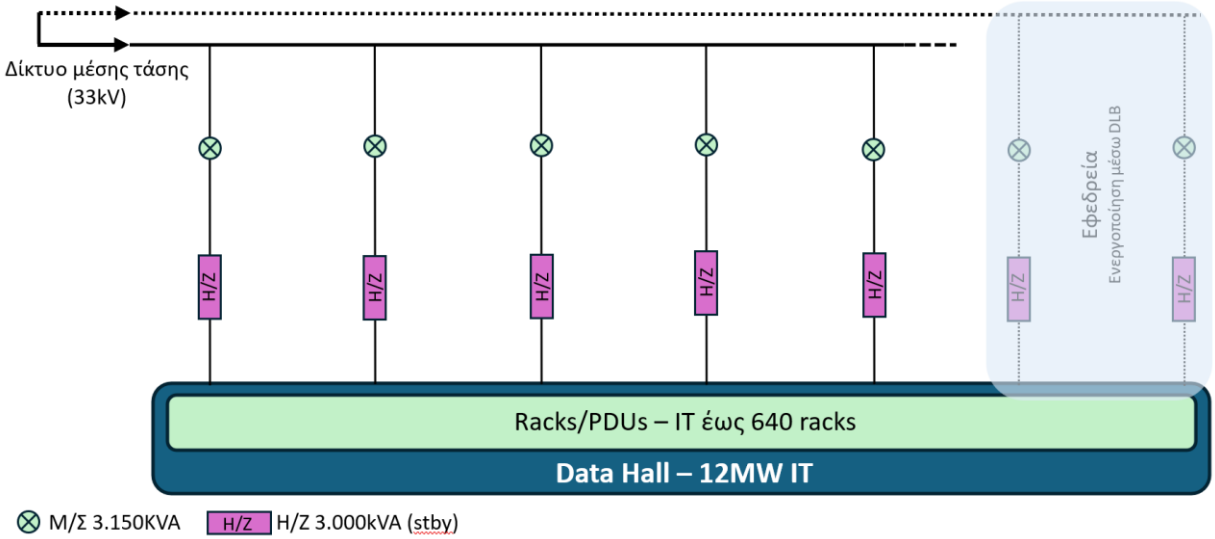
Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, το σύνολο του ηλεκτρικού φορτίου καλύπτεται από το δίκτυο ΜΤ, με τις γεννήτριες να παραμένουν σε πλήρη αδράνεια (καθεστώς standby).

Ωστόσο, σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο, ενεργοποιείται αυτόματα η αντίστοιχη γεννήτρια κάθε lineup, η οποία αναλαμβάνει σταδιακά, μέσω ελεγχόμενης αποδοχής φορτίου σε βήματα (step-load acceptance) και όχι απευθείας στο πλήρες φορτίο, την τροφοδοσία του εξυπηρετούμενου φορτίου. Κατά το ενδιάμεσο χρονικό διάστημα μεταξύ της απώλειας τροφοδοσίας δικτύου και της πλήρους ανάληψης του φορτίου από τη γεννήτρια, η συνέχιση της τροφοδοσίας των κρίσιμων μηχανολογικών φορτίων διασφαλίζεται μέσω μονάδων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), με εφεδρική αυτονομία μπαταρίας. Πρόκειται για πέντε (5) συνολικά αυτόνομα συστήματα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) για κάθε Κτίριο του Κέντρου Δεδομένων, που είναι εγκατεστημένα μέσα σε ειδικά κοντέινερ, ονομαστικής ηλεκτρικής ισχύος 0,7MVA και αυτονομίας 5min, έκαστο.

Επιπλέον, ξεχωριστά ηλεκτρολογικά κυκλώματα (lineups χωρίς UPS) τροφοδοτούν τα trim chillers (Chillers φόρτισης δεξαμενών ρυθμιστικής χωρητικότητας - buffer tanks), ενώ τα βοηθητικά φορτία της εγκατάστασης (κτίριο διοίκησης, φωτισμός, μικρή ισχύς) τροφοδοτούνται από αποκλειστικό lineup μικρότερης ισχύος μέσω μετασχηματιστή 630kVA. Ειδικότερα, ένα ξεχωριστό ηλεκτρολογικό κύκλωμα (lineup) θα χρησιμοποιείται για τη τροφοδοσία των trim chillers για τις Αίθουσες Δεδομένων (Data Halls) 1 & 2 μέσω ενός μετασχηματιστή 1600KVA και ένα άλλο lineup για τις Αίθουσες Δεδομένων 3, 4 & 5 μέσω ενός μετασχηματιστή 2500KVA , κάθε κτιρίου του Κέντρου δεδομένων.

Μία (1) αποκλειστική εφεδρική γεννήτρια με καύσιμο diesel κίνησης, εκτιμώμενης ονομαστικής ισχύος 1.750kVA θα είναι εγκατεστημένη για λόγους έκτακτης ανάγκης (διακοπή τροφοδοσίας η/ε στο Data center, black out) για την τροφοδοσία του lineup των trim chillers για τα Data Halls 1 & 2 εκάστου των τεσσάρων (4) Κτιρίων του Κέντρου δεδομένων, ενώ μία (1) αντίστοιχη αποκλειστική εφεδρική γεννήτρια , εκτιμώμενης ονομαστικής ισχύος 2.750kVA θα είναι εγκατεστημένη για τους ίδιους λόγους έκτακτης ανάγκης για την τροφοδοσία του lineup των trim chillers για τα Data Halls 3, 4 & 5 εκάστου εκ των τεσσάρων (4) Κτιρίων του Κέντρου δεδομένων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ως άνω εφεδρικών γεννητριών είναι παρόμοια με αυτά των εφεδρικών γεννητριών προς εξυπηρέτηση του IT φορτίου των Data Halls.

Τέλος, μία (1) αποκλειστική εφεδρική γεννήτρια με καύσιμο diesel κίνησης, εκτιμώμενης ονομαστικής ισχύος 630kVA θα είναι εγκατεστημένη για λόγους έκτακτης ανάγκης (διακοπή τροφοδοσίας η/ε στο Data center, black out) για την τροφοδοσία του lineup του Κτιρίου Διοίκησης και των βοηθητικών φορτίων (ancillary load) εκάστου εκ των τεσσάρων (4) Κτιρίων του Κέντρου δεδομένων, με παρόμοια τεχνικά χαρακτηριστικά με τις ως άνω εφεδρικές γεννήτριες προς εξυπηρέτηση του IT φορτίου των Data Halls.



Σχήμα 6.2 Σχηματική απεικόνιση δικτύου τροφοδοσίας ενός από τα πέντε πανομοιότυπα Data Hall ανά κτίριο.

6.1.2.2. Λειτουργία εφεδρικών γεννητριών – H/Z

Όπως προαναφέρθηκε, η εφεδρική τροφοδοσία της εγκατάστασης με ηλεκτρική ενέργεια υλοποιείται μέσω ενός κατάλληλου αριθμού από ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) (κινητήρας-γεννήτρια), έκαστο εγκατεστημένο εντός container, με καύσιμο diesel κίνησης, τα οποία λειτουργούν αποκλειστικά σε καθεστώς αναμονής (standby) και παραμένουν εκτός λειτουργίας υπό κανονικές συνθήκες τροφοδοσίας από το δίκτυο. Κάθε γεννήτρια είναι αφιερωμένη σε συγκεκριμένη γραμμή τροφοδοσίας (lineup), με ονομαστική ισχύ 3.000kVA για τις γραμμές IT και μηχανολογικών φορτίων, και μικρότερης ισχύος μονάδες (1750KVA & 2750KVA) για την τροφοδοσία των trim chillers φόρτισης δεξαμενών ρυθμιστικής χωρητικότητας (buffer tanks) και του κτιρίου διοίκησης. Οι κινητήρες είναι σχεδιασμένοι για καύση πετρελαίου diesel ή εναλλακτικά υδρογονοκατεργασμένου φυτικού ελαίου (HVO), λειτουργούν σε ταχύτητα 1.500 στροφών/λεπτό, και είναι εξοπλισμένοι με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ταχύτητας, ψηφιακό ρυθμιστή τάσης, θερμαντήρα κινητήρα και εναλλάκτη τριφασικού τύπου, ώστε να διασφαλίζεται η άμεση ετοιμότητα εκκίνησης.

Έκαστη γεννήτρια περιλαμβάνει κατάλληλο ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης για την εκκίνησή της, με εφεδρεία N+1 και σύστημα μπαταριών με αυτόματο φορτιστή. Η ανάληψη του φορτίου από κάθε γεννήτρια πραγματοποιείται σταδιακά, μέσω ελεγχόμενης αποδοχής φορτίου σε βήματα (step-load acceptance), και όχι απευθείας στο πλήρες φορτίο, ώστε να αποφεύγεται καταπόνηση του κινητήρα. Κάθε γεννήτρια διαθέτει τη δυνατότητα δοκιμής σε πλήρες φορτίο μέσω load bank χωρίς αποσύνδεσή της από το κύκλωμα τροφοδοσίας, επιτρέποντας τακτικό έλεγχο λειτουργικής ετοιμότητας χωρίς διακινδύνευση της συνέχειας παροχής. Έκαστη γεννήτρια (Η/Ζ) θα περιλαμβάνει εσωτερική (εντός του container) δεξαμενή (belly tank) καυσίμου diesel κίνησης χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm), εκτιμώμενης χωρητικότητας 4.000lt (για τα 132 Η/Ζ ισχύος 3.000kVA) και η μέγιστη εκτιμώμενη κατανάλωση καυσίμου στο 100% της ισχύος της, ανέρχεται σε 602 lt/h. Έκαστη εκ των γεννητριών (Η/Ζ) ισχύος 2.750 kVA, 1.750 kVA και 630 kVA θα περιλαμβάνει εσωτερική (εντός του container) δεξαμενή (belly tank) καυσίμου diesel κίνησης χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm), εκτιμώμενης χωρητικότητας 4.000lt, 2.500lt και 1.000lt αντίστοιχα.

Οι γεννήτριες θα εγκατασταθούν γύρω από κάθε κτίριο, κατά μήκος των δύο μακρύτερων πλευρών της περιμέτρου του, σε υπαίθριο χώρο ειδικά διαμορφωμένο για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης, εντός τυποποιημένων μεταλλικών περιβλημάτων (containers), με μέγιστη στάθμη θορύβου 85dB(A), σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή του εξοπλισμού. Η τροφοδοσία καυσίμου εξασφαλίζεται μέσω δικτύου διανομής από τις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου (Fuel Tank Farm), που περιλαμβάνει τέσσερις (4) υπέργειες, κυλινδρικές, χαλύβδινες δεξαμενές πετρελαίου diesel κίνησης χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm), ωφέλιμης χωρητικότητας 700m³ έκαστη (εκ των οποίων η μία εφεδρική), ήτοι συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 2.800m³, εξασφαλίζοντας αυτονομία - συνδυαστικά με την χωρητικότητα των εσωτερικών δεξαμενών (belly tanks) των Η/Ζ - λειτουργίας άνω των 24 ωρών σε συνθήκες πλήρους φορτίου. Σε κάθε δεξαμενή καυσίμου θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα διαβροχής και ψύξης με αφρό, αποτελούμενο από δακτυλίους εφοδιασμένους με καταιονιστήρες (sprinklers) ανοικτού τύπου, για τη διαβροχή και ψύξη της δεξαμενής σε περίπτωση φωτιάς.

Το σύστημα παραλαβής και διακίνησης πετρελαίου diesel θα είναι σύμφωνο με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Β.Δ.Τ.) όπως αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση (Ιούλιος 2006).

Συγκεκριμένα, έκαστη εκ των παραπάνω δεξαμενών θα εγκατασταθεί εντός αδιαπέρατης λεκάνης ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης

αστοχίας. Το σύνολο των δεξαμενών θα εδράζεται εντός αδιαπέρατης βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.11 σελ. 167 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 265 «Soil Protection around tanks – containment», (Ιούλιος 2006)}.

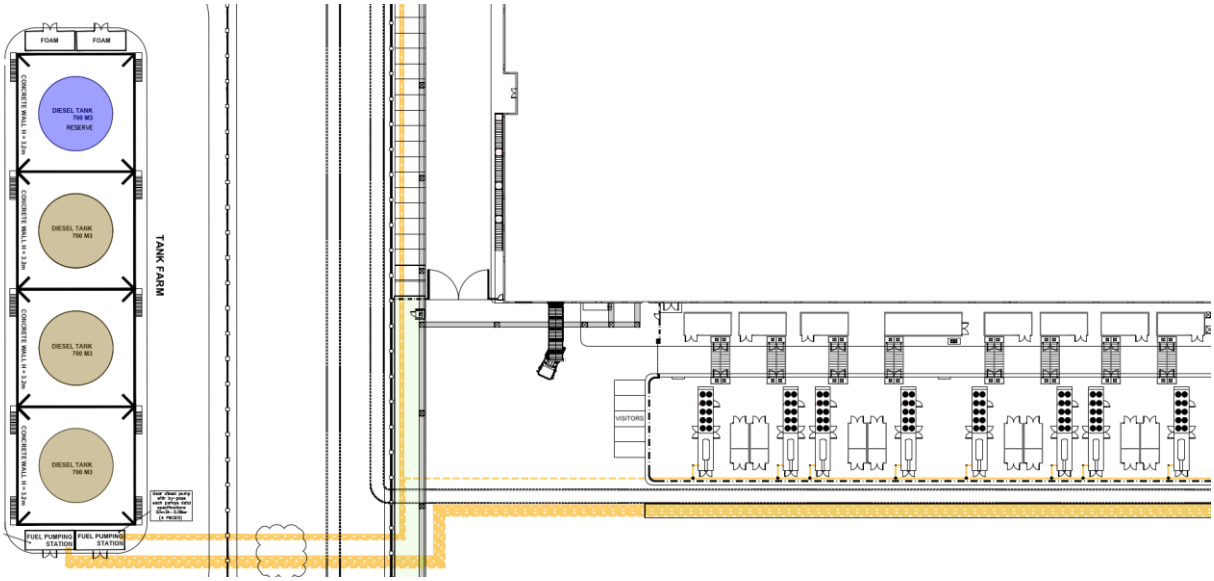
Επίσης, κάθε δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.5 & §4.1.6.1.6 σελ. 159 και Κεφ. 5 §5.1.1.3 σελ. 265 «Operational procedures and instrumentation to prevent overfill», (Ιούλιος 2006)}. Οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου θα επιθεωρούνται σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.

Τυχόν όμβρια ύδατα με μικρές διαρροές καυσίμου diesel από τον χώρο παραλαβής καυσίμου diesel από τα βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς του και από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης, θα συλλέγονται και μέσω κατάλληλου δικτύου, θα οδηγούνται στο υφιστάμενο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ), αφού πρώτα υποστούν κατάλληλο διαχωρισμό σε υπόγεια φρεάτια συλλογής ομβρίων εντός έκαστης λεκάνης ασφαλείας [εξοπλισμένων με ελαιοδιαχωριστή (Oil-Water Separator) βαρυτικού τύπου που λειτουργεί συνδυαστικά με αυτόματη βαλβίδα φραγής πετρελαιοειδών (Oil Shut-off Valve)].

Οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών, θα ακολουθούν υπόγεια όδευση ενώ στο τμήμα που οδεύουν στις βάσεις έδρασης του εξοπλισμού θα βρίσκονται μέσα σε κανάλια από οπλισμένο σκυρόδεμα, επιθεωρήσιμα, επισκέψιμα και προφυλαγμένα από κάθε κίνδυνο πρόκλησης ζημιών. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.2.2.1 σελ. 116, §4.1.2.2.2 σελ. 117 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 259 «Inspection and maintenance», (Ιούλιος 2006)}.



Σχήμα 6.3 Ενδεικτική εικόνα εφεδρικών γεννητριών – Η/Ζ.



Σχήμα 6.4 Απόσπασμα σχεδίου όπου αποτυπώνονται οι δεξαμενές αποθήκευσης diesel και το δίκτυο διανομής προς τα Η/Ζ.

6.1.3. Λειτουργία συστήματος ψύξης

6.1.1.1. Γενικά – Σκοπός Συστήματος Ψύξης

Το Σύστημα Ψύξης - Κλιματισμού σχεδιάστηκε ώστε να διασφαλίζει βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας στο Data Center, με έμφαση στην αξιοπιστία, την αποδοτικότητα και τη συμμόρφωση με τη συνήθη πρακτική. Το σύστημα ενσωματώνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, διασφαλίζοντας συνεχή λειτουργία ακόμη και κατά τη διάρκεια διακοπών ρεύματος. Συνολικά, το σύστημα ψύξης-κλιματισμού είναι σχεδιασμένο να υποστηρίζει τις απαιτήσεις ενός σύγχρονου Data Center, δίνοντας παράλληλα προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση και την επιχειρησιακή ανθεκτικότητα.

Ο βασικός λόγος πίσω από την ανάγκη ψύξης ενός Data Center εδράζεται στην ανάγκη απαγωγής της παραγόμενης θερμότητας από τη λειτουργία του IT εξοπλισμού του, από τους χώρους Τεχνητής Νοημοσύνης – AI και Cloud Computing.

Ο πληροφοριακός εξοπλισμός (IT Equipment) ενός σύγχρονου υβριδικού Data Center που υποστηρίζει εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και Cloud Computing περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων:

- Εξειδικευμένους AI Servers εξοπλισμένους με GPUs (Graphics Processing Units) για την εκπαίδευση και την εκτέλεση μοντέλων AI (Deep Learning),
- Cloud Servers εξοπλισμένους με πολυπύρηνους επεξεργαστές (CPUs) και μεγάλες ποσότητες μνήμης RAM, για τη φιλοξενία ιστοσελίδων, εφαρμογών (Hosting) και την επεξεργασία δεδομένων (Computing Power)
- Συστήματα αποθήκευσης AI Storage για άμεση τροφοδοσία των GPUs με δεδομένα χωρίς καθυστερήσει καθώς και
- Υβριδικά συστήματα (SSD και HDD) για τις ανάγκες του Cloud Storage (αποθήκευση & αντίγραφα ασφαλείας - Backup & Storage).

Τα παραπάνω ηλεκτρονικά εξαρτήματα (επεξεργαστές, μνήμες, σκληροί δίσκοι) παράγουν μεγάλες ποσότητες θερμότητας κατά τη λειτουργία τους, που θα πρέπει να απομακρυνθούν άμεσα έτσι ώστε να επιτευχθεί:

- Αποτροπή υπερθέρμανσης (overheating) του εξοπλισμού των servers και αποφυγή ενεργοποίησης των αυτόματων μηχανισμών προστασίας τους, με συνέπεια την επιβράδυνση των παρεχόμενων υπηρεσιών τους (thermal throttling) ή/και την απότομη διακοπή τους (emergency shutdown) προς αποφυγή οριστικής βλάβης, που οδηγεί σε διακοπή λειτουργίας τους (downtime).
- Διασφάλιση της ζωής του εξοπλισμού (hardware reliability). Οι ακραίες θερμοκρασίες και οι έντονες διακυμάνσεις τους (θερμικό στρες) μειώνουν δραματικά τον χρόνο ζωής των εξαρτημάτων. Η σταθερή ψύξη εξασφαλίζει ότι οι servers θα λειτουργούν αποδοτικά για χρόνια, μειώνοντας το κόστος αντικατάστασης.
- Έλεγχος της Υγρασίας (humidity control). Τα συστήματα ψύξης ενός Data Center δεν ελέγχουν μόνο τη θερμοκρασία, αλλά και την υγρασία του αέρα, ώστε να αποφευχθούν i) συνθήκες υψηλής υγρασίας εντός των Data Halls που μπορούν να προκαλέσει συμπύκνωση υδρατμών πάνω στις πλακέτες του εξοπλισμού, οδηγώντας σε βραχυκυκλώματα και διάβρωσή του, καθώς και ii) συνθήκες χαμηλής υγρασίας που ξηραίνουν τον αέρα εντός των Data Halls με αποτέλεσμα να δημιουργείται στατικός ηλεκτρισμός, ο οποίος μπορεί να κάψει ευαίσθητα τσιπ με μια απλή εκκένωση.

Σύμφωνα με την Αμερικανική Ένωση Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού (ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), η προτεινόμενη

θερμοκρασία εισόδου του αέρα στους servers ενός Data Center πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 18°C και 27°C, με τη σχετική υγρασία να διατηρείται σταθερή (συνήθως μεταξύ 40% και 60%).

6.1.1.2. Συνθήκες Σχεδιασμού Συστήματος Ψύξης

Ο σχεδιασμός του επιλεχθέντος συστήματος ψύξης του υπό εξέταση έργου βασίζεται στις συντηρητικές κλιματικές συνθήκες **ASHRAE N=50** (παράμετρος επαναφοράς 50 ετών), όπως προκύπτουν από τον μετεωρολογικό σταθμό Φλώρινας (πλησιέστερος στην περιοχή του έργου σταθμός πιστοποιημένος κατά ASHRAE[8]):

- Θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής: **41,9°C**
- Θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής: **23,8°C**

6.1.1.3. Συστήματα Ψύξης Αιθουσών Δεδομένων (Data Halls)

Το σύστημα ψύξης που έχει επιλεγεί για το υπό εξέταση έργο είναι **υβριδικό** και χρησιμοποιεί **δύο (2) τρόπους ψύξης ταυτόχρονα** για την απαγωγή του **συνολικού θερμικού φορτίου 12,0 MW** έκαστης Αίθουσας Δεδομένων, ανάλογα με τη φύση του εξοπλισμού και την πυκνότητα θερμικού φορτίου.

Συγκεκριμένα, το σύστημα ψύξης έκαστου Data Hall περιλαμβάνει:

- **Ψύξη με Αέρα (Air Cooling):** Αναλαμβάνει να καλύψει από το **10% έως το 40%** του συνολικού ψυκτικού φορτίου της Αίθουσας (Cloud Data room cooling, δηλαδή ψύχει τον χώρο γύρω από τα racks, το περιβάλλον της Αίθουσας και τη θερμότητα που διαχέεται στον αέρα, στο χώρο που θα είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός των διακομιστών υπολογιστικού νέφους-Cloud Servers).
- **Υγρή Ψύξη (Liquid Cooling):** Αναλαμβάνει να καλύψει τη μερίδα του λέοντος, δηλαδή από το **60% έως το 90%** του συνολικού ψυκτικού φορτίου (AI rack cooling, δηλαδή ψύχει απευθείας τους ίδιους τους AI διακομιστές στα racks, όπου παράγεται η περισσότερη θερμότητα).

Το άθροισμα του ψυκτικού φορτίου που αναλαμβάνει να καλύψουν τα δύο συστήματα (Air Cooling και Liquid Cooling) καλύπτει πάντα το 100% του ψυκτικού φορτίου κάθε Αίθουσας Δεδομένων (Data Hall), δηλαδή των 12MW (π.χ. αν η υγρή ψύξη καλύπτει το 80% της ψυκτικής ισχύος της Αίθουσας δηλαδή τα 9,6MW, η ψύξη με αέρα θα καλύπτει το υπόλοιπο 20% της ψυκτικής ισχύος της, δηλαδή τα 2,4 MW).

[8] ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

6.1.3.3.1 Ψύξη με Αέρα (Air Cooling)

Κάθε Αίθουσα Δεδομένων (12 MW IT) διαθέτει έξι (6) αερόψυκτους ψύκτες νερού (Air-Cooled Chillers) ισχύος 1.350 kW ο καθένας (εκ των οποίων οι δύο σε αυτόματη αναμονή-εφεδρεία), εγκατεστημένους στη στέγη του κτιρίου. Οι Chillers αυτοί ψύχουν νερό σε τελική θερμοκρασία 21°C (θερμοκρασία νερού στην έξοδο του Chiller). Στη συνέχεια , το ψυχρό νερό οδηγείται, με τη βοήθεια αντλιών, στο εσωτερικό του Data Hall, όπου και διέρχεται μέσα από τα στοιχεία (coils) εναλλάκτη θερμότητας απορροφώντας τη παραγόμενη θερμότητα του θερμού αέρα του χώρου (Cloud Data room cooling) της Αίθουσας, έως το 40% του θερμικού φορτίου της (4.800MW).

Επιπλέον αυτής απορροφά και τη θερμότητα που προκύπτει εντός του Data Hall από δευτερεύουσες πηγές και ειδικότερα:

- τη παραγόμενη θερμότητα από τις μονάδες UPS
- τα θερμικά κέρδη χώρου (space heat gains) δηλαδή τη θερμότητα που εισέρχεται στο Data Hall από το εξωτερικό περιβάλλον ή από διπλανούς χώρους, το φωτισμό την ανθρώπινη παρουσία
- το ψυκτικό φορτίο λόγω αερισμού του χώρου (space ventilation heat load), δηλαδή την ενέργεια που απαιτείται για να ψυχθεί ο φρέσκος (εξωτερικός) αέρας που εισάγεται στο Data Hall για λόγους αερισμού, όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο
- τη παραγόμενη θερμότητα από τους αγωγούς μεταφοράς ρεύματος μεγάλης ισχύος (busbars losses) από τους κεντρικούς πίνακες διανομής η/ε και τα UPS προς τα racks με τους διακομιστές (servers)

Ο θερμός αέρας από το χώρο του Data Hall αναρροφάται με τη βοήθεια ανεμιστήρων (Fan Wall Units, FWUs) και μεταφέρεται στην εξωτερική πλευρά των στοιχείων (coils) του εναλλάκτη θερμότητας. Κάθε Data Hall είναι εξοπλισμένο με 22 μονάδες ανεμιστήρων (Fan Wall Units, FWUs) ισχύος 270 kW η καθεμία, εκ των οποίων οι δύο (2) βρίσκονται σε κατάσταση εφεδρείας (redundancy). Οι μονάδες FWUs είναι τοποθετημένες στους περιμετρικούς τοίχους του Data Hall και είναι εξοπλισμένες με EC (Electronically Commutated) fans[9]. Τα EC fans επιτρέπουν την αυτόματη προσαρμογή της ταχύτητας των ανεμιστήρων των FWUs σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσουν, μέσω

[9] Electronically Commutated (EC) Fans: Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι Ανεμιστήρες που χρησιμοποιούν σύγχρονους κινητήρες συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτρες (brushless DC), οι οποίοι διαθέτουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα ελέγχου. Πρόκειται για τους πιο αποδοτικούς ανεμιστήρες, που μπορούν να αλλάζουν την ταχύτητα περιστροφής τους ανάλογα με τις συνθήκες, καταναλώνοντας έτσι σημαντικά λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους παραδοσιακούς ανεμιστήρες που λειτουργούν με εναλλασσόμενο (AC) ρεύμα, ενώ είναι και εξαιρετικά αθόρυβοι.

αισθητήρων θερμοκρασίας που μετρούν τη θερμοκρασία του αναρροφώμενου ζεστού αέρα, εξοικονομώντας με τον τρόπο αυτό ενέργεια.

Ο αναρροφώμενος από τα FWUs θερμός αέρας του Data Hall, αποδίδει τη θερμότητά του στο ψυχρό νερό που κυκλοφορεί εντός των στοιχείων (coils) του εναλλάκτη και επιστέφει στο Data Hall για τη ψύξη του. Το ψυχρό νερό απορροφώντας τη θερμότητα του ζεστού αέρα στον εναλλάκτη, οδηγείται μέσω της αντλίας μεταβλητής παροχής[10] του πρωτεύοντος κυκλώματος (Variable Primary Flow-VPF pump), στους chillers που βρίσκονται στην στέγη του κτιρίου. Εκεί ψύχεται με δύο τρόπους:

- ✓ <u>σε υψηλές θερμοκρασίες ατμοσφαιρικού αέρα</u>, μέσω της μεταφοράς της θερμότητάς του στο ψυκτικό υγρό του chiller στον εξατμιστή του τελευταίου, επιστρέφοντας στη συνέχεια πίσω εντός του Data Hall. Το ψυκτικό υγρό του chiller, απορροφώντας τη θερμότητα αλλάζει φάση (αέριο) και στη συνέχεια συμπιέζεται στο συμπιεστή μεταβλητών στροφών[11] (VSD compressor) του chiller, ανεβάζοντας τη θερμοκρασία του σε υψηλότερα επίπεδα από αυτά του εξωτερικού αέρα (επιτρέποντας με τον τρόπο αυτό τη μεταφορά θερμότητας στον ατμοσφαιρικό αέρα), καθώς και την πίεσή του, διευκολύνοντας έτσι στη συνέχεια τη συμπύκνωσή του στο συμπυκνωτή.
- ✓ <u>σε χαμηλές θερμοκρασίες ατμοσφαιρικού αέρα</u>, παρακάμπτεται τελείως το κύκλωμα του συμπιεστή του τελευταίου, ο οποίος παραμένει εκτός λειτουργίας, καθώς ο εξωτερικός αέρας είναι τόσο κρύος που μπορεί από μόνος του να ψύξει το θερμό νερό από το Data Hall, απλώς περνώντας μέσα από τα στοιχεία του ψύκτη με τη βοήθεια των ανεμιστήρων (100% λειτουργία ελεύθερης ψύξης, free cooling). Κατά τη λειτουργία ελεύθερης ψύξης επιτυγχάνεται σημαντική μείωση στη κατανάλωση ενέργειας, αφού δεν λειτουργεί ο συμπιεστής του chiller. Και στις δύο ως άνω περιπτώσεις, οι chillers (ψύκτες) χρησιμοποιούν τελικά ισχυρούς ανεμιστήρες, τύπου EC fans, για

[10] Η αντλία μεταβλητής παροχής του πρωτεύοντος κυκλώματος (Variable Primary Flow-VPF pump) είναι εξοπλισμένη με ρυθμιστή στροφών (Variable Frequency Drives, VFD), επιτρέποντας τη ρύθμιση της ροής του νερού σε ολόκληρο το κύκλωμα νερού-δηλαδή τόσο μέσα από τον εξατμιστή του chiller, όσο και μέσα από τα στοιχεία ψύξης των διακομιστών- ανάλογα με το θερμικό φορτίο του Data Hall, με αποτέλεσμα μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση του PUE (Power Usage Effectiveness).

[11] Συμπιεστής μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drive, VSD compressor): πρόκειται για συμπιεστή που προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα του σε πραγματικό χρόνο, αυξομειώνοντας τις στροφές του κινητήρα του σύμφωνα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να ικανοποιήσει, σε αντίθεση με τους συμπιεστές σταθερών στροφών (On/Off) που λειτουργούν πάντα στο μέγιστο. Αυτό προσφέρει ακριβή έλεγχο της θερμοκρασίας προσαγωγής νερού, σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας βελτιώνοντας άμεσα τον δείκτη PUE του Data Center, ενώ συντελεί και στη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου, μειώνοντας αφενός σημαντικά τα επίπεδα θορύβου κατά τη λειτουργία του σε μερικό φορτίο, αφετέρου εξαλείφοντας τον έντονο, αιχμηρό και απότομο θόρυβο που παράγεται κατά την εκκίνησή του, όπως συμβαίνει στη περίπτωση των παραδοσιακών συμπιεστών, μέσω της εκκίνησής του με ομαλό τρόπο.

να αποβάλλουν τη θερμότητα από το ψυκτικό μέσο απευθείας στον ατμοσφαιρικό αέρα, **χωρίς να λαμβάνει χώρα κατανάλωση νερού**.

Επομένως, η ψύξη του Data Hall με αέρα (air cooling) μέσω των αερόψυκτων ψυκτών νερού (Air-Cooled Chillers) και των FWUs **δεν καταναλώνει νερό** για τη λειτουργία του.

Οι έξι (6) Air-Cooled Chillers λειτουργούν ανά τρεις (3) σε δύο (2) ανεξάρτητα κυκλώματα (3 Air-Cooled Chillers ανά κύκλωμα, ένας σε αυτόματη αναμονή/εφεδρεία).

Για την αυξημένη αξιοπιστία του συστήματος ψύξης με αέρα, το σύστημα διαθέτει ενεργή εφεδρεία (redundancy), σχεδιασμένο **σε αρχιτεκτονική N+1**, ώστε να εξασφαλίζεται η **αδιάλειπτη λειτουργία** της ψύξης και η κάλυψη του 100% του ψυκτικού φορτίου του Data Center υπό πλήρη λειτουργία, ακόμη και σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης ενός μηχανήματος. Αν δεν λειτουργεί ένας Air-Cooled Chiller εξαιτίας βλάβης ή συντήρησης, οι υπόλοιποι Chillers αναλαμβάνουν και καλύπτουν το 100% του φορτίου χωρίς απώλεια ισχύος.

Διαχείριση (κυκλοφορία) της ροής αέρα εντός του Data Hall

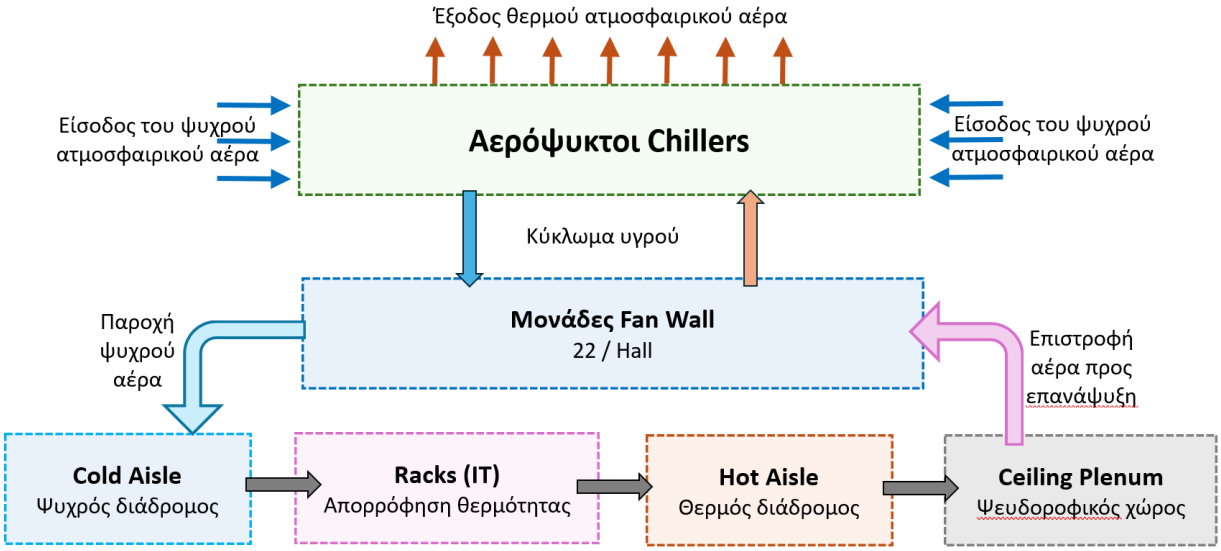
Στο υπό εξέταση έργο, κάθε ένα από τα 20 Data Halls είναι διαμορφωμένο με **διάταξη θερμού/ψυχρού διαδρόμου (hot aisle / cold aisle configuration)** και υιοθετεί **απομόνωση του θερμού διαδρόμου (hot aisle containment)**.

Στον υιοθετούμενο σχεδιασμό [διάταξη θερμού / ψυχρού διαδρόμου (Hot Aisle / Cold Aisle)] τα racks των διακομιστών τοποθετούνται σε παράλληλες σειρές με τέτοιον τρόπο, ώστε οι πλευρές τους να εναλλάσσονται: πρόσωπο με πρόσωπο (ψυχρός διάδρομος) και πλάτη με πλάτη (θερμός διάδρομος).

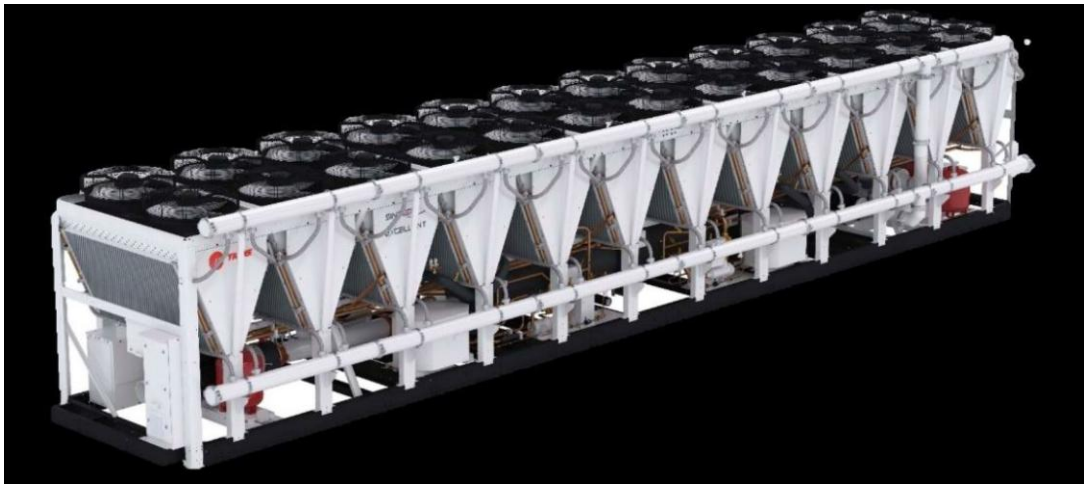
Οι διακομιστές εισάγουν τον κρύο αέρα από το μπροστινό τους μέρος (Ψυχρός Διάδρομος). Ο αέρας περνάει μέσα από τα μηχανήματα, απορροφά τη θερμότητα από τους διακομιστές και ζεσταίνεται. Οι ανεμιστήρες των διακομιστών αποβάλλουν τον καυτό αέρα από το πίσω μέρος τους (Θερμός Διάδρομος).

Ο ζεστός αέρας όντας πιο ελαφρύς από τον κρύο, ανέρχεται, και μέσω ανοιγμάτων στη ψευδοροφή εισέρχεται στο χώρο πάνω από αυτή (**ceiling plenum)**, που χρησιμοποιείται ως κανάλι μεταφοράς του θερμού αέρα. Από εκεί, ο θερμός αέρας οδηγείται στα FWUs για να ξαναψυχθεί (μέσω του συστήματος ψύξης με αέρα – air cooling που περιγράφηκε αμέσως πιο πάνω), χωρίς να έρθει ποτέ σε επαφή με τον κρύο αέρα του Data Hall.

Το βασικό πλεονέκτημα της ως άνω διαμόρφωσης της ροής αέρα εντός του Data Hall είναι ότι με αυτόν τον τρόπο, ολόκληρη η υπόλοιπη Αίθουσα παραμένει μια μεγάλη, καθαρή «δεξαμενή» κρύου αέρα, μειώνοντας δραστικά την κατανάλωση ενέργειας του Data Center, αφού αποφεύγεται η ανάμειξη θερμού/ψυχρού αέρα που θα μείωνε την απόδοση της ψύξης.



Σχήμα 6.5 Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας συστήματος αερόψυξης χώρου (Air Cooling).



Σχήμα 6.6 Ενδεικτική εικόνα αερόψυκτου ψύκτη (Air-Cooled Chiller).

6.1.3.3.2. Υγρή Ψύξη (Liquid Cooling)

Οι πιο σύγχρονοι και ενεργοβόροι διακομιστές — ιδίως αυτοί που χρησιμοποιούνται για εφαρμογές **Τεχνητής Νοημοσύνης (AI)** και **μηχανικής μάθησης** — παράγουν τόσο μεγάλες ποσότητες θερμότητας που απλώς και μόνο η χρήση του ατμοσφαιρικού αέρα για την ψύξη τους δεν επαρκεί.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, νερό (ή ειδικό ψυκτικό υγρό) χρησιμοποιείται για απαγωγή της παραγόμενης θερμότητας απευθείας από τα θερμαινόμενα εξαρτήματα του διακομιστή και τη τελική μεταφορά της στο εξωτερικό περιβάλλον, με τοποθέτηση ψυχρών πλακών (cold plates) πάνω στους επεξεργαστές (CPUs, GPUs), χρήση κυκλωμάτων διανομής ψυκτικών μέσων εντός του Data Hall (Coolant Distribution Units – CDUs) και **αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers)** τοποθετημένων στην οροφή του κτιρίου.

Ειδικότερα, το σύστημα άμεσης υγρής ψύξης (Liquid Cooling, ή Direct Liquid Cooling) του υπό εξέταση έργου περιλαμβάνει:

- Δεκαοκτώ (18) **μονάδες διανομής ψυκτικού υγρού (Coolant Distribution Units — CDUs)** ανά Αίθουσα (δύο μονάδες σε αυτόματη αναμονή-εφεδρεία), ισχύος 675 kW η καθεμία. Οι CDUs είναι τοποθετημένες στα μηχανοστάσια εκατέρωθεν του Data Hall. Αποτελούν τη «καρδιά» του συστήματος υγρής ψύξης, κυκλοφορόντας το ψυκτικό υγρό απευθείας πάνω στα τσιπ των διακομιστών, έχοντας τη δυνατότητα να απορροφούν και να απομακρύνουν έως και το 90% της παραγόμενης θερμότητας από το χώρο του Data Hall όπου βρίσκονται εγκατεστημένα τα υπολογιστικά συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης (AI space). Επιτυγχάνουν υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα, καθώς το ψυκτικό υγρό είναι πολύ πιο αποτελεσματικό στη μεταφορά θερμότητας από τον αέρα (εξαιτίας της πολύ μεγαλύτερης ειδικής θερμοχωρητικότητας και πυκνότητας του ψυκτικού υγρού).
- Δέκα (10) **αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers)** ανά Αίθουσα (δύο σε αυτόματη αναμονή-εφεδρεία), που βρίσκονται εγκατεστημένοι στη στέγη του κτιρίου, ισχύος 1.350 kW έκαστος. Οι αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες λειτουργούν ως μεγάλα ψυγεία χωρίς συμπιεστή: ανεμιστήρες μεταφέρουν εξωτερικό αέρα πάνω σε σωλήνες εντός των οποίων κυκλοφορεί το διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης του πρωτεύοντος ψυκτικού κυκλώματος και οι οποίοι περιβάλλονται από τα στοιχεία/πτερύγια εναλλαγής θερμότητας (finned coils) που αυξάνουν δραματικά την επιφάνεια επαφής με τον αέρα, επιτρέποντας τη γρήγορη και αποδοτική μεταφορά της θερμότητας από το ρευστό (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης) στον αέρα που περνά ανάμεσά τους. Με τον τρόπο αυτό, το διάλυμα ψύχεται στους 31°C κατά μέγιστο[12] και επιστρέφει εντός της Αίθουσας, μέσω του πρωτεύοντος ψυκτικού κυκλώματος, για νέο κύκλο ψύξης.

Κάθε μονάδα CDU περιλαμβάνει:

[12] μέγιστη θερμοκρασία σχεδιασμού εισόδου της παροχής διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στο πρωτεύον ψυκτικό κύκλωμα, σε συνέχεια της ψύξης του στους dry coolers

- Έναν **εσωτερικό εναλλάκτη θερμότητας**
- **Πρωτεύον κλειστό ψυκτικό κύκλωμα**, με διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ο., για τη μεταφορά της απαγόμενης θερμότητας από το Data Hall στους **αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers)** που βρίσκονται εγκατεστημένοι στη στέγη του κτιρίου.
- **Δευτερεύον κλειστό ψυκτικό κύκλωμα**, με ψυκτικό υγρό τύπου Dow Frost LC 25, που κυκλοφορεί απευθείας στα στοιχεία (cold plates) πάνω στους επεξεργαστές των διακομιστών, παραλαμβάνοντας τη παραγόμενη θερμότητα από τη λειτουργία τους. Πρόκειται για ένα διάλυμα προπυλενογλυκόλης υψηλής καθαρότητας (25% κατ' όγκο), σε συνδυασμό με ένα εξειδικευμένο πακέτο αναστολέων διάβρωσης, για τη προστασία του κυκλώματος από τη διάβρωση και για αντιπαγωτική προστασία.
- **Αντλίες πρωτεύοντος κυκλώματος** (αντλία μεταβλητής παροχής του πρωτεύοντος κυκλώματος, Variable Primary Flow-VPF pump) και **δευτερεύοντος κυκλώματος**, εξοπλισμένες με ρυθμιστές στροφών (Variable Frequency Drives, VFD).

Το ψυκτικό υγρό του δευτερεύοντος κυκλώματος παραλαμβάνει την παραγόμενη θερμότητα από τους AI διακομιστές, θερμαίνεται και οδηγείται μέσω των αντλιών του δευτερεύοντος ψυκτικού κυκλώματος στον εναλλάκτη της μονάδας CDU. Εκεί η θερμότητα μεταφέρεται από το δευτερεύον στο πρωτεύον κύκλωμα, και το ζεστό διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης του πρωτεύοντος κυκλώματος (σε θερμοκρασία όχι ανώτερη των 42,5°C[13]) οδηγείται με τη βοήθεια των αντλιών του πρωτεύοντος κυκλώματος έξω από το κτίριο, στους αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) που είναι εγκατεστημένοι στη στέγη του, όπου και ψύχεται με τη βοήθεια ανεμιστήρων, τύπου EC fans, αποδίδοντας τη θερμότητα στο περιβάλλον. Η μέγιστη διαφορά θερμοκρασίας (approach temperature) μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος κυκλώματος του CDU θα είναι 4°C.

Αναλυτικός τρόπος λειτουργίας αδιαβατικού ξηρού ψύκτη (Adiabatic Dry Cooler)

Οι αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) αποτελούν μία από τις πιο αποδοτικές και βιώσιμες τεχνολογίες για την ψύξη Data Centers. Συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα της παραδοσιακής ξηρής ψύξης (dry cooling) με την υψηλή απόδοση της υγρής ψύξης (evaporative cooling), μειώνοντας ταυτόχρονα δραστικά την κατανάλωση ενέργειας και νερού.

Στο υπό εξέταση έργο, ο επιλεγμένος τύπος αδιαβατικού ξηρού ψύκτη αποτελείται από στοιχεία εναλλαγής θερμότητας (coils), ανεμιστήρες και ένα σύστημα προ-ψύξης του αέρα με χρήση νερού

[13] μέγιστη θερμοκρασία σχεδιασμού επιστροφής παροχής διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης από το πρωτεύον ψυκτικό κύκλωμα στους dry coolers προς ψύξη του

(adiabatic cooling). Λειτουργεί σε δύο διαφορετικές καταστάσεις (modes), ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Ξηρή λειτουργία (Dry Mode) – Χαμηλές & Μέτριες Θερμοκρασίες (Χειμώνας / Άνοιξη)

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι αρκετά χαμηλή (π.χ. κάτω από 25°C), το σύστημα λειτουργεί σαν ένας απλός ξηρός ψύκτης **χωρίς καθόλου χρήση νερού**. Το θερμό διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης του πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης περνά μέσα από τα στοιχεία (coils) του Dry Cooler. Οι ανεμιστήρες τραβούν τον κρύο εξωτερικό αέρα και τον οδηγούν πάνω στα στοιχεία, με αποτέλεσμα η θερμότητα να μεταφέρεται από το θερμό διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης στον αέρα. Στη συνέχεια, το ψυχρό πλέον διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης επιστρέφει στο Data Hall για νέο κύκλο ψύξης.

Αδιαβατική λειτουργία (Adiabatic Mode) – Υψηλές Θερμοκρασίες (Καλοκαίρι)

Όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα είναι υψηλή, ο Dry Cooler δεν μπορεί να ψύξει το διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης στην επιθυμητή θερμοκρασία μόνο μέσω της παροχής αέρα από τους ανεμιστήρες. Τότε ενεργοποιείται ένα βοηθητικό αδιαβατικό σύστημα ύγρανσης του αέρα με νερό στον Dry Cooler:

- Ύγρανση εξωτερικού αέρα: Ειδικά πάνελ (adiabatic packs) που βρίσκονται πριν από τα στοιχεία ψύξης (finned coils) διαβρέχονται με νερό.
- Αδιαβατική Ψύξη του Αέρα: Καθώς ο θερμός και ξηρός εξωτερικός αέρας περνά μέσα από τα υγρά πάνελ, το διαβρεχόμενο νερό εξατμίζεται ακαριαία. Η εξάτμιση απορροφά θερμότητα από τον ίδιο τον αέρα, ρίχνοντας τη θερμοκρασία του (προσεγγίζοντας τη θερμοκρασία υγρού βολβού - wet bulb).
- Ψύξη των στοιχείων: Ο ψυχρός και υγρός πλέον αέρας περνά ανάμεσα από τα στοιχεία (finned coils) εντός των οποίων κυκλοφορεί το θερμό διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης του πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης, απορροφώντας έτσι τη θερμότητα από το Data Hall και αποδίδοντάς την στο περιβάλλον, επιτυγχάνοντας εξαιρετικά αποτελεσματική ψύξη, ακόμη και σε συνθήκες καύσωνα.

Επισημαίνεται ότι κατά την αδιαβατική λειτουργία το νερό της ύγρανσης δεν έρχεται ποτέ σε επαφή με το διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης του πρωτεύοντος κλειστού κυκλώματος ψύξης του Data Hall.

Ο επιλεγμένος εξοπλισμός (Dry Cooler) είναι τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, και είναι εξοπλισμένος με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την **μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού και ενέργειας**.

Ειδικότερα, ο αδιαβατικός ξηρός ψύκτης (Adiabatic Dry Cooler) περιλαμβάνει:

i. **Διάταξη ανάκτησης και ανακύκλωσης του διαβρεχόμενου νερού στα πάνελ** (adiabatic packs), το οποίο δεν εξατμίζεται κατά την αδιαβατική λειτουργία, επιτυγχάνοντας τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

ii. **Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής**: Κατά την αδιαβατική λειτουργία, η διαβροχή νερού στα πάνελ (adiabatic packs) για την ύγρανση του αέρα σε συνθήκες υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών **δεν είναι συνεχής αλλά λαμβάνει χώρα σε περιοδική βάση** και μόνο όταν αυτό απαιτείται, σε εξαιρετικά σύντομους κύκλους (κάθε 10 με 20 λεπτά), επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού, αφού η κατανάλωση νερού είναι απολύτως προσαρμοσμένη στις εκάστοτε πραγματικές ανάγκες. Χάρη στη σύνθεση του υλικού του (κυτταρίνη Cellulose), μόλις το πάνελ διαβραχεί, απελευθερώνει (εξατμίζει) ακριβώς την ποσότητα νερού που χρειάζεται για να κρυώσει ο θερμός αέρας εισαγωγής. Ως εκ τούτου, ο αέρας φτάνει στην ιδανική θερμοκρασία ώστε τα στοιχεία του εναλλάκτη (finned coils) να επιτύχουν τη βέλτιστη ψύξη. Επιπρόσθετα, καθώς η διαβροχή του νερού δεν χρειάζεται συνθήκες υψηλής πίεσης, δεν απαιτούνται αντλίες υψηλής πίεσης, υψηλής κατανάλωσης ενέργειας. Το αδιαβατικό πάνελ απαιτεί απλώς διαβροχή για ένα εξαιρετικά μικρό χρονικό διάστημα (μόλις 15 δευτερόλεπτα), επομένως, ακόμα και στο πιο «ακραίο» σενάριο ζέστης (ψεκασμός ανά 10 λεπτά), η αντλία δουλεύει συνολικά μόλις 1,5 λεπτό την ώρα. Χάρη στη βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής, επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού και ενέργειας.

iii. **Λειτουργία έξυπνης ρύθμισης ανεμιστήρα (smart fan adjustment)**: Χάρη στους Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενους Ανεμιστήρες (Electronically Commutated, EC Fans) ο Dry Cooler προσαρμόζει την ταχύτητα των ανεμιστήρων του ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και το θερμικό φορτίο που πρέπει να παραλάβει. Στην αδιαβατική λειτουργία, οι κινητήρες των ανεμιστήρων επιβραδύνουν κατά τη διάρκεια των κύκλων διαβροχής, αποτρέποντας έτσι την παράσυρση σταγονιδίων νερού προς το εξωτερικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση νερού και ενέργειας.

iv. **Αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης και αναπλήρωσης νερού μέσω PLC:** Πλήρως αυτοματοπιημένη διαδικασία εκκένωσης (purging) του σκοπίμως απορριπτόμενου συμπυκνωμένου νερού (blow down) και ακριβής αναπλήρωσής του (smart replenishment) μέσω ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (Programmable Logic Controller, PLC). Με τη

βοήθεια του PLC επιτυγχάνεται απόρριψη του συμπυκνωμένου νερού μόνο όταν είναι απαραίτητο, μέσω ελέγχου αγωγιμότητας (Conductivity Control) και αυτοματοποιημένος έλεγχος της βαλβίδας παροχής νερού, για την προσθήκη της ακριβώς απαιτούμενης ποσότητας νερού αναπλήρωσης (smart replenishment), επιτυγχάνοντας με το τρόπο αυτό την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

v. **Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου**: το σύστημα ρυθμίζει αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων, τους κύκλους διαβροχής και την εναλλαγή μεταξύ αδιαβατικής λειτουργίας και λειτουργίας ξηρού τύπου, ανάλογα με τις ανάγκες του θερμικού φορτίου, τις εξωτερικές θερμοκρασίες και τους στόχους κατανάλωσης νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό **συνολικά εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση νερού και ηλεκτρικής ενέργειας**.

vi. **Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange)** και ειδικότερα:

   a. **πλέγμα εισαγωγής αέρα (air intake grille)** που βελτιώνει την κατανομή του αέρα στο στοιχείο ύγρανσης (αδιαβατικό πάνελ) και αποτρέπει τις διαρροές νερού, εξασφαλίζοντας υψηλότερη απόδοση, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από τους ανεμιστήρες και μειωμένη απαίτηση σε νερό για την ύγρανση του αέρα.

   b. **Βελτιστοποιημένη κατανομή αέρα (air distribution)**: βέλτιστη γεωμετρία και διάταξη των στοιχείων (finned coils) του εναλλάκτη θερμότητας σε σχήμα V καθώς και των κεντρικών ανεμιστήρων, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη απόδοση με χαμηλή πτώση πίεσης.

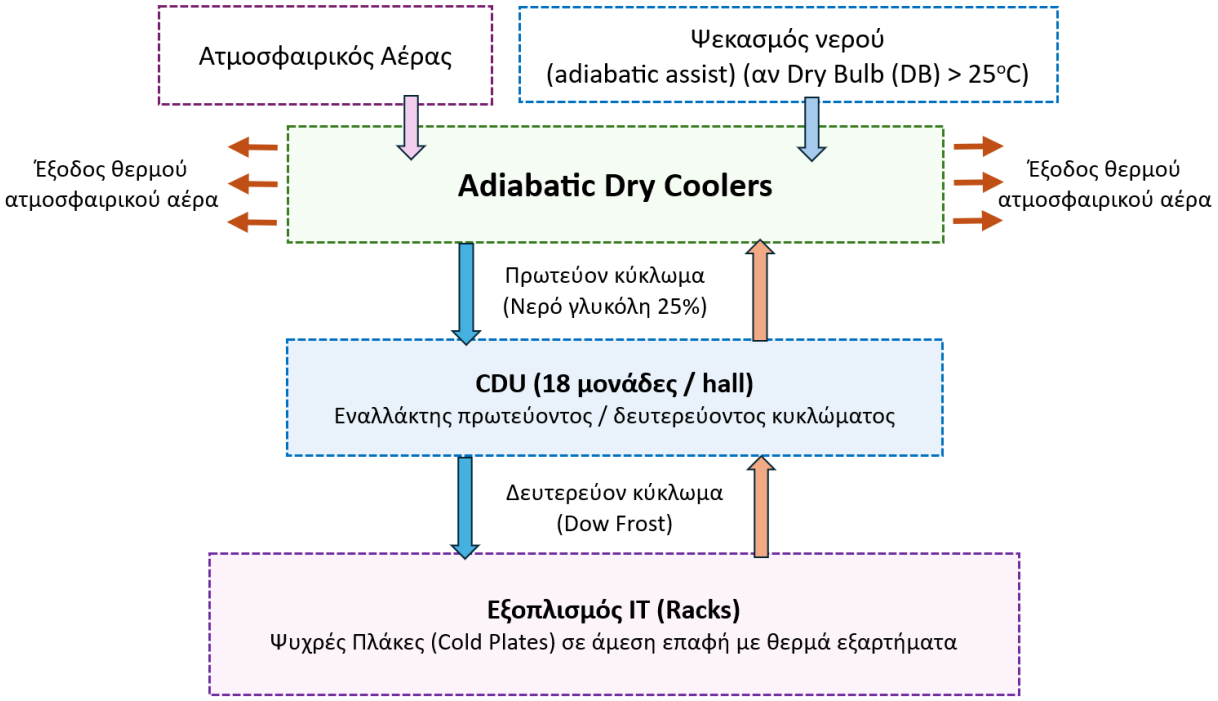
Στο υπό εξέταση έργο, **η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C**.

Στην περιοχή της Κοζάνης, η συνθήκη DB > 25°C συμβαίνει κυρίως κατά τους θερμούς θερινούς μήνες (Ιούνιος–Αύγουστος).

Οι δέκα (10) Adiabatic Dry Coolers λειτουργούν ανά πέντε (5) σε δύο (2) ανεξάρτητα κυκλώματα (5 Adiabatic Dry Coolers ανά κύκλωμα, ένας σε αυτόματη αναμονή/εφεδρεία).

Εφεδρεία συστήματος υγρής ψύξης

Για την αυξημένη αξιοπιστία του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling), το σύστημα διαθέτει ενεργή εφεδρεία (redundancy), σχεδιασμένο **σε αρχιτεκτονική N+1**, ώστε να εξασφαλίζεται η **αδιάλειπτη λειτουργία** της ψύξης και η κάλυψη του 100% του ψυκτικού φορτίου του Data Center υπό πλήρη λειτουργία, ακόμη και σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης ενός μηχανήματος. Αν δεν λειτουργεί ένας Adiabatic Dry Cooler εξαιτίας βλάβης ή συντήρησης, οι υπόλοιποι Dry Coolers αναλαμβάνουν και καλύπτουν το 100% του φορτίου χωρίς απώλεια ισχύος.



Σχήμα 6.7 Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας κυκλώματος άμεσης υγρής ψύξης (Liquid Cooling).



Σχήμα 6.8 Ενδεικτική εικόνα αδιαβατικού ξηρού ψύκτη (adiabatic dry cooler).

6.1.3.3.3. Αποθήκευση ψυκτικής ενέργειας (Buffer Tanks) έκτακτης ανάγκης

Για τη διασφάλιση της συνεχούς ψύξης των Data Halls του κάθε κτιρίου κατά τη διάρκεια μιας έκτακτης ανάγκης διακοπής της ηλεκτροδότησης (Black out) και έως την εκκίνηση των εφεδρικών γεννητριών Η/Ζ, και τα δύο συστήματα ψύξης (ψύξη με αέρα – air cooling, υγρή ψύξη — liquid cooling) του Data Center θα διαθέτουν συστήματα θερμικής αποθήκευσης (ψύξης) (Thermal Energy Storage Systems), που θα περιλαμβάνουν τις απαραίτητες δεξαμενές ρυθμιστικής ψυκτικής χωρητικότητας (δεξαμενές

αποθήκευσης ψυκτικής ενέργειας - buffer tanks) εντός του κάθε κτιρίου, με όλο τον απαιτούμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό για την λειτουργία τους, όπως τους αερόψυκτους ψύκτες (Air-Cooled Trim Chillers) για την ψύξη του αποθηκευόμενου ψυκτικού υγρού, τις μονωμένες σωληνώσεις μεταφοράς του ψυκτικού υγρού στους αερόψυκτους ψύκτες και επιστροφής του στις δεξαμενές αποθήκευσής του, τις αντλίες, τις διατάξεις αυτοματισμού κ.λπ. Οι δεξαμενές θα παρέχουν αυτονομία ψύξης πέντε (5) λεπτών στα Data Halls κάθε κτιρίου, χρόνος υπεραρκετός για την εκκίνηση των εφεδρικών γεννητριών και τη λειτουργική απόκριση των ψυκτικών κυκλωμάτων του. Η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού στις δεξαμενές (buffer tanks) θα κυμαίνεται μεταξύ 8°C και 10°C.

Εξαιτίας της παχιάς μόνωσής τους (10 cm πολυουρεθάνης), οι θερμικές απώλειες των δεξαμενών στο περιβάλλον ελαχιστοποιούνται, επομένως οι δεξαμενές χρειάζεται να φορτίζονται μόνο μία φορά την ημέρα, κατά τη διάρκεια της νύχτας. Για τις δεξαμενές του συστήματος ψύξης με αέρα (air cooling) ο εκτιμώμενος χρόνος φόρτισης (ψύξης) με τη χρήση ενός μόνο αερόψυκτου ψύκτη (Air-Cooled Trim Chiller) είναι 54 min ενώ με τη χρήση και των δύο ψυκτών 26,9 min. Για τις δεξαμενές του συστήματος υγρής ψύξης (liquid cooling) ο εκτιμώμενος χρόνος φόρτισης με τη χρήση ενός μόνο αερόψυκτου ψύκτη (Air-Cooled Trim Chiller) είναι 86 min, ενώ με χρήση δύο (2) ψυκτών 42,9 min.

Ειδικότερα, κάθε ένα εκ των πέντε (5) Data Halls ενός κτιρίου του Data Center θα περιλαμβάνει:

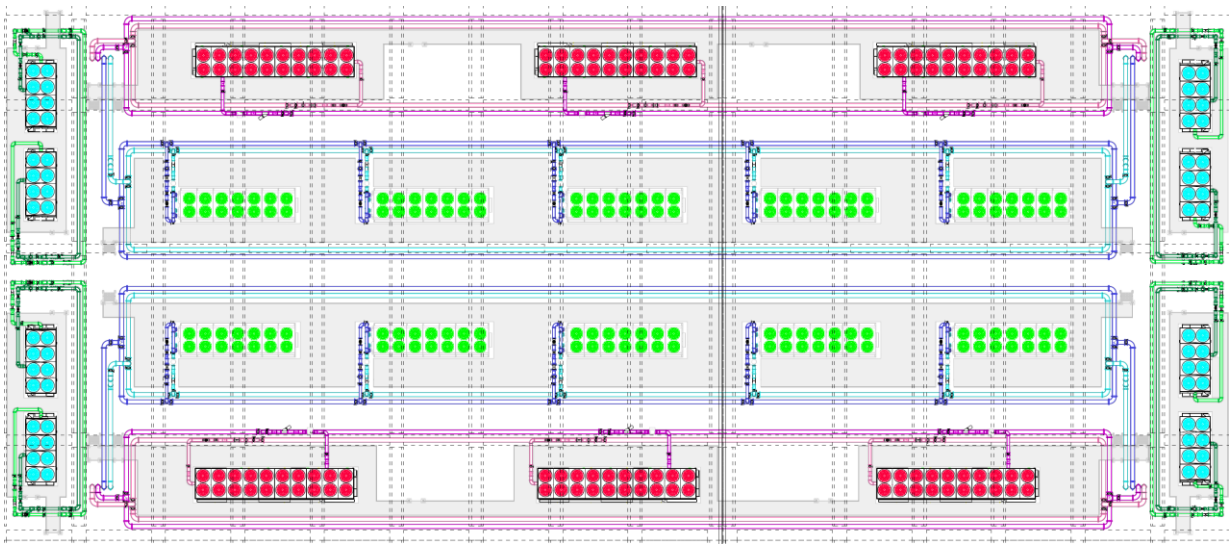
- Δύο συστοιχίες τριών (3) δεξαμενών ρυθμιστικής ψυκτικής χωρητικότητας (δεξαμενές αποθήκευσης ψυκτικής ενέργειας - buffer tanks) έκαστη, χωρητικότητας 9 m^3 η κάθε δεξαμενή, για το σύστημα ψύξης με αέρα (air cooling), δηλαδή συνολικά έξι (6) δεξαμενές (buffer tanks). Σε κάθε συστοιχία τριών (3) δεξαμενών η μία (1) δεξαμενή θα βρίσκεται σε καθεστώς εφεδρείας (back up)
- Δύο συστοιχίες τριών (3) δεξαμενών ρυθμιστικής ψυκτικής χωρητικότητας (δεξαμενές αποθήκευσης ψυκτικής ενέργειας - buffer tanks) έκαστη, χωρητικότητας 9 m^3 η κάθε δεξαμενή, για το σύστημα υγρής ψύξης (liquid cooling), δηλαδή συνολικά έξι (6) δεξαμενές (buffer tanks). Σε κάθε συστοιχία τριών (3) δεξαμενών η μία (1) δεξαμενή θα βρίσκεται σε καθεστώς εφεδρείας (back up)

Επιπλέον κάθε ένα εκ των πέντε (5) Data Halls ενός κτιρίου του Data Center θα διαθέτει:

- δύο (2) αερόψυκτους ψύκτες νερού (Air-Cooled Trim Chillers) ψυκτικής ισχύος 410 kW έκαστος, για τη φόρτιση (ψύξη) κάθε συστοιχίας τριών (3) buffer tanks (ο ένας ψύκτης σε κατάσταση εφεδρείας), για το σύστημα ψύξης με αέρα (air cooling) καθώς και
- δύο (2) αερόψυκτους ψύκτες νερού (Air-Cooled Trim Chillers) ψυκτικής ισχύος 410 kW έκαστος, για τη φόρτιση (ψύξη) κάθε συστοιχίας τριών (3) buffer tanks (ο ένας ψύκτης σε κατάσταση εφεδρείας), για το σύστημα υγρής ψύξης (liquid cooling).

Συνολικά δηλαδή το κάθε κτίριο του Data Center θα περιλαμβάνει σαράντα (40) αερόψυκτους ψύκτες (Air-Cooled Trim Chillers) ψυκτικής ισχύος 410 kW, έκαστος.

Επομένως, συνολικά κάθε ένα εκ των τεσσάρων (4) κτιρίων του Data Center θα περιλαμβάνει τριάντα (30) δεξαμενές αποθήκευσης ψυκτικής ενέργειας (buffer tanks) και σαράντα (40) Air-cooled Trim Chillers.



Σχήμα 6.9 Απόσπασμα κάτοψης της οροφής ενός εκ των πέντε πανομοιότυπων data hall ανά κτίριο, όπου αποτυπώνεται το σύνολο των συστημάτων ψύξης. Με κόκκινο αποτυπώνονται οι αερόψυκτοι chillers, με πράσινο οι adiabatic dry coolers και με γαλάζιο οι chillers των buffer tanks.

Σε ότι αφορά το συνολικό εξοπλισμό ψύξης του Data Center, αυτός θα περιλαμβάνει για κάθε κτίριο (5 Data Halls):

- ✓ 30 Air-Cooled Chillers (10 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 110 FWUs (10 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 50 Adiabatic Dry Coolers (10 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 90 CDUs (10 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 60 buffer tanks (20 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 40 Air-Cooled Trim Chillers (για την φόρτιση των buffer tanks), 20 σε κατάσταση εφεδρείας

Για ολόκληρη την εγκατάσταση (4 κτίρια) του Data Center:

- ✓ 120 Air-Cooled Chillers (40 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 440 FWUs (40 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 200 Adiabatic Dry Coolers (40 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 360 CDUs (40 σε κατάσταση εφεδρείας)

- ✓ 240 buffer tanks (80 σε κατάσταση εφεδρείας)
- ✓ 160 Air-Cooled Trim Chillers (για την φόρτιση των buffer tanks), 80 σε κατάσταση εφεδρείας

6.1.4. Λειτουργία δικτυακής συνδεσιμότητας και φυσικής ασφάλειας

Η δικτυακή συνδεσιμότητα της εγκατάστασης με το ευρύτερο δίκτυο τηλεπικοινωνιών εξασφαλίζεται μέσω υποδομής οπτικών ινών, η οποία μεταφέρει τα δεδομένα που εισέρχονται και εξέρχονται από τον εξοπλισμό.

Η φυσική ασφάλεια της εγκατάστασης οργανώνεται σε πολυεπίπεδο μοντέλο ζωνοποίησης, με προοδευτικά αυστηρότερους ελέγχους πρόσβασης καθώς ο επισκέπτης ή το όχημα μετακινείται από την περίμετρο του γηπέδου προς τα Data Halls. Η πρόσβαση προσώπων και οχημάτων ελέγχεται μέσω συστημάτων ηλεκτρονικού ελέγχου πρόσβασης, ανίχνευσης παρείσδυσης και βιντεοεπιτήρησης κλειστού κυκλώματος, με τη λειτουργία της εγκατάστασης να εποπτεύεται σε 24ωρη βάση από Κέντρο Διοίκησης και Ελέγχου Ασφαλείας, στελεχωμένο με εξειδικευμένο προσωπικό.

6.1.5. Λειτουργία συστημάτων πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας

Η εγκατάσταση διαθέτει ολοκληρωμένο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας, το οποίο περιλαμβάνει δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών, φωλιών και καταιονιστήρων που καλύπτει τους απαραίτητους εσωτερικούς χώρους, τροφοδοτούμενο από αποκλειστικές δεξαμενές πυροσβεστικού νερού και αντλητικά συγκροτήματα. Οι αίθουσες των Data Halls και τα συνοδά μηχανοστάσια προστατεύονται από συστήματα καταιονιστήρων τύπου προενέργειας (pre-action water sprinkler systems) valve systems), τα οποία ενεργοποιούνται μόνο κατόπιν διπλής επιβεβαίωσης ανίχνευσης πυρκαγιάς, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο ακούσιας διαρροής νερού σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Τα σημεία εγκατάστασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (modules Μέσης Τάσης, γεννήτριες) προστατεύονται επιπρόσθετα με τοπικά συστήματα κατάσβεσης με αέριο. Αναλυτική περιγραφή του συστήματος ενεργητικής πυροπραστασίας του υπό εξέταση Data Center παρατίθεται στην παρ. 6.2.2.6 της παρούσας ΜΠΕ.

6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΙ ΕΡΓΩΝ/ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

6.2.1. Κύριες εγκαταστάσεις

Κύρια εγκατάσταση του έργου συνιστούν τα τέσσερα (4) πανομοιότυπα κτίρια Data Center, με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κάθε κτίριο εκτείνεται σε επιφάνεια κάλυψης 17.890m^2 (71.560m^2 συνολικά για τα τέσσερα κτίρια) και φιλοξενεί πέντε (5) Αίθουσες Διακομιστών (Data Halls) δυναμικότητας 12MW IT η καθεμία, ήτοι είκοσι (20) Data Halls συνολικά. Κάθε ένα από τα 4 κτίρια του Data Center αποτελείται από ισόγειο εμβαδού 17.890m^2 και πατάρι εμβαδού 1.450m^2. Ως εκ τούτου η συνολική επιφάνεια δόμησης έκαστου κτιρίου ανέρχεται σε 19.340m^2 (77.360m^2 συνολικά για τα τέσσερα κτίρια).

Το κύριο τμήμα κάθε κτιρίου περιλαμβάνει τους επιμέρους χώρους όπου είναι εγκατεστημένος ο IT εξοπλισμός και διαιρείται εσωτερικά σε διακριτές ζώνες, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται διάδρομοι διέλευσης (runways), διάδρομοι εφοδιασμού με ανελκυστήρες φορτίου, κλιμακοστάσια και επιμέρους μικρότερα μηχανοστάσια. Στο δυτικό τμήμα των κτιρίων, βρίσκεται η κύρια είσοδος σε αυτό, ενώ διαμορφώνονται χώροι γραφείων (διοίκησης, προσωπικού και επισκεπτών), συσκέψεων, υγιεινής (WC), κουζίνα, αίθουσα εκτυπωτών, χώροι αποθήκευσης και ο χώρος όπου φιλοξενούνται τα συστήματα και το προσωπικό ασφάλειας του κτιρίου (βλ. αναλυτικά στοιχεία Ενότητας 6.2.2).

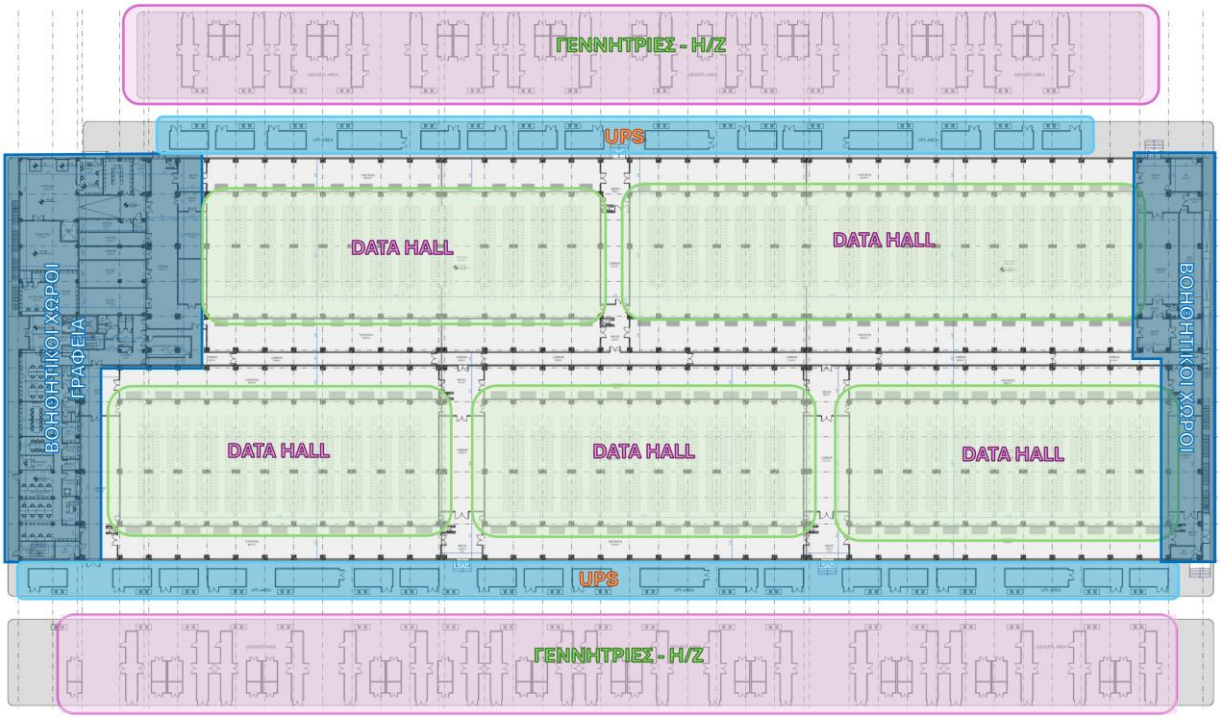
Εξωτερικά του κάθε κτιρίου κατά μήκος της βόρειας και νότιας πλευράς του, διαμορφώνονται μεταλλικά υπόστεγα για την προστασία των εγκατεστημένων κοντέινερ των μονάδων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (Uninterruptible Power Supply - UPS).

Η στέγη κάθε κτιρίου φιλοξενεί το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εξυπηρετεί άμεσα τη λειτουργία των Data Halls (αερόψυκτους chillers, adiabatic dry coolers, μονάδες αερισμού και εξοπλισμό ηλεκτροδότησης), όπως περιγράφεται αναλυτικά στην Ενότητα 6.1.3, ενώ η πρόσβαση σε αυτήν πραγματοποιείται μέσω εσωτερικών κλιμακοστασίων και ανελκυστήρων.

Στην Ενότητα 15 της παρούσας ΜΠΕ δίνονται Σχέδια Κατόψεων κατάλληλης κλίμακας, στα οποία παρουσιάζεται η διαμόρφωση και οι χρήσεις των επιμέρους χώρων του ισογείου, του παταριού και της στέγης των κτιρίων του εξεταζόμενου Data Center.

Οι εξωτερικές όψεις των κτιρίων επενδύονται κατά κύριο λόγο με πάνελ από φύλλα σύνθετου αλουμινίου. Καθώς το Data Center, σύμφωνα με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, εντάσσεται στην

κατηγορία «Βιομηχανία – Βιοτεχνία», ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) δεν εφαρμόζεται στο κτίριο αυτό καθ' αυτό, πλην όμως προβλέπεται εξωτερική θερμομόνωση των τοίχων και θερμομόνωση στέγης πάχους αντίστοιχου με τη Μελέτη ΚΕΝΑΚ, καθώς και πλήρης θερμομόνωση οριζόντιων και κατακόρυφων επιφανειών σύμφωνα με τη Μελέτη Θερμομόνωσης του έργου.



Σχήμα 6.10 Απόσπασμα κάτοψης ισογείου ενός εκ των τεσσάρων πανομοιότυπων κτιρίων Data Center. Σημειώνονται οι χώροι των Data Halls, οι περιμετρικές ζώνες Γεννητριών (Η/Ζ) και UPS στη βόρεια και νότια πλευρά του κτιρίου, και οι βοηθητικοί χώροι/γραφεία στα ανατολικά και δυτικά άκρα.

6.2.2. Βοηθητικές και υποστηρικτικές/συνοδές εγκαταστάσεις

Πέραν των κύριων χώρων του κτιρίου του Data Center, το έργο περιλαμβάνει σειρά βοηθητικών και υποστηρικτικών εγκαταστάσεων, απαραίτητων για την υποστήριξη της κύριας δραστηριότητας, οι οποίες περιγράφονται ακολούθως.

Σε κάθε ένα εκ των τεσσάρων (4) κτιρίων του Data Center διαμορφώνονται τρείς βοηθητικοί χώροι, ως εξής:

- ο χώρος στέγασης των γραφείων διοίκησης τα οποία αναπτύσσονται σε δύο επίπεδα και προορίζονται για τη στέγαση των διοικητικών λειτουργιών, του ελέγχου εισόδου, των χώρων υποδοχής επισκεπτών και χώροι εργασίας και υγιεινής του προσωπικού.
- ο χώρος φορτοεκφόρτωσης υλικών και εξοπλισμού, ο οποίος περιλαμβάνει τον χώρο εφοδιασμού, αποθήκες και γραφείο διοίκησης και

- ο χώρος διαχείρισης περιστατικών και κρίσεων, το οποίο στεγάζει την αίθουσα διαχείρισης περιστατικών/κρίσεων, χώρο racks, αίθουσα αρχειοθέτησης και βοηθητικούς χώρους προσωπικού.

Ακόμα, στον υπαίθριο χώρο εγκατάστασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, φιλοξενείται το σύνολο των υπαίθριων ηλεκτρολογικών modules (μονάδες RMU Μέσης Τάσης, μετασχηματιστές, πίνακες Χαμηλής Τάσης) και οι εκατόν σαράντα τέσσερις (144) εφεδρικές (standby) γεννήτριες diesel του έργου.

6.2.2.1. Χώροι Γραφείων Διοίκησης

Ο χώρος Γραφείων αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Στο ισόγειο επίπεδο διαμορφώνονται η κύρια είσοδος του κτιρίου του Data Center με τα γραφεία ελέγχου εισόδου, ανοιχτοί και κλειστοί χώροι γραφείων, αίθουσες συσκέψεων για εσωτερικούς και εξωτερικούς συνεργάτες, χώρος ανάπαυσης, χώροι υγιεινής για το προσωπικό γραφείων, καθώς και αποδυτήρια για το προσωπικό λειτουργίας του Data Center. Στον πρώτο όροφο αναπτύσσονται αντίστοιχα ανοιχτοί και κλειστοί χώροι γραφείων, αίθουσες συσκέψεων, χώρος ανάπαυσης και χώροι υγιεινής εργαζομένων.

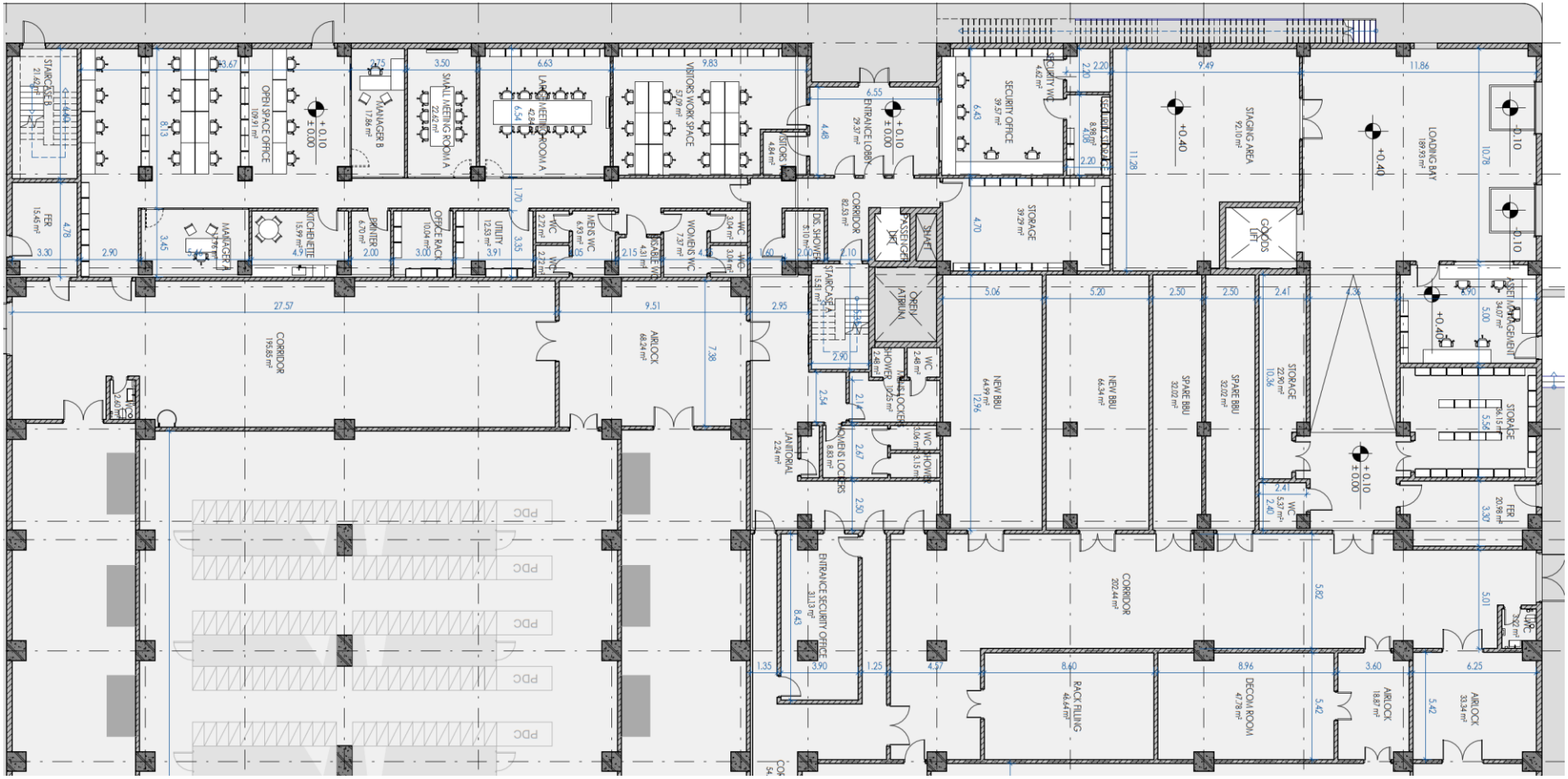
Στη στέγη του κτιρίου φιλοξενείται και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που εξυπηρετεί αποκλειστικά το κτίριο γραφείων, ενώ η πρόσβαση στον πρώτο όροφο και στη στέγη, καθώς και η διαφυγή από αυτά σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, εξασφαλίζεται μέσω δύο ανεξάρτητων κλιμακοστασίων και ανελκυστήρων. Ακόμα, έμπροσθεν του κτιρίου διαμορφώνονται οι θέσεις στάθμευσης οχημάτων προσωπικού και επισκεπτών.

6.2.2.2. Χώρος Φόρτωσης-Εκφόρτωσης

Ο χώρος φορτοεκφόρτωσης εξυπηρετεί τις ανάγκες εφοδιασμού του κτιρίου του Data Center και αποτελείται από ενιαίο χώρο φόρτωσης-εκφόρτωσης υλικών και εξοπλισμού, αποθηκευτικούς χώρους και γραφείο διοίκησης της λειτουργίας τροφοδοσίας. Ο κύριος χώρος φορτοεκφόρτωσης κατασκευάζεται από σκυρόδεμα με τελική επίστρωση βιομηχανικού/εποξειδικού τύπου, κατάλληλη για την εξυπηρέτηση της κίνησης οχημάτων μεταφοράς εξοπλισμού και υλικών. Ο χώρος αυτός αποτελεί το σημείο εισόδου/εξόδου υλικών προς και από τα κτίρια Data Center, και η θέση του έχει επιλεγεί ώστε να εξυπηρετείται άμεσα από το εσωτερικό οδικό δίκτυο του γηπέδου, σε συνέχεια της κύριας εισόδου οχημάτων στο νοτιοανατολικό τμήμα του γηπέδου.

6.2.2.3. Χώρος Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων

Ο χώρος Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων λειτουργεί ως το επιχειρησιακό κέντρο συντονισμού για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών και κρίσεων που αφορούν τη λειτουργία του κτιρίου. Αποτελείται από αίθουσα διαχείρισης, γραφείο διοίκησης, χώρο φιλοξένησης ηλεκτρονικού/τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού (rack area), αίθουσα αρχειοθέτησης εγγράφων, χώρο ανάπαυσης προσωπικού και χώρους υγιεινής. Η λειτουργία της Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων είναι συμπληρωματική προς το Κέντρο Διοίκησης & Ελέγχου Ασφαλείας (Security Command & Control Center - SCC) που περιγράφεται στο πλαίσιο των συστημάτων φυσικής ασφάλειας του έργου, εξυπηρετώντας ευρύτερα ζητήματα επιχειρησιακής συνέχειας και διαχείρισης κρίσεων πέραν του στενού αντικειμένου της φυσικής ασφάλειας.



Σχήμα 6.11 Απόσπασμα κάτοψης ισογείου ενός εκ των τεσσάρων πανομοιότυπων κτιρίων Data Center. Διακρίνονται οι βοηθητικές και υποστηρικτικές εγκαταστάσεις.

6.2.2.4. Υπαίθριος Χώρος Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού

Ο υπαίθριος χώρος εγκατάστασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του καθ' ενός από τα 4 κτίρια του Data Center, εκτείνεται σε συνολική επιφάνεια 10.020m² (40.080m^2 για το σύνολο των 4 κτιρίων).

Εντός αυτού του χώρου τοποθετούνται:

- τα υπαίθρια προκατασκευασμένα **modules ισχύος Μέσης Τάσης**, καθένα εκ των οποίων στεγάζει τα RMU MT (Ring Main Unit) και τον αντίστοιχο μετασχηματιστή υποβιβασμού 33/0,415kV, καθώς και τα **modules ισχύος Χαμηλής Τάσης** που στεγάζουν τους Κύριους Πίνακες Διανομής (Main Distribution Boards - MDBs).
- οι εκατόν σαράντα τέσσερις (144) **γεννήτριες (H/Z) diesel** (36 ανά κτίριο), εκ των οποίων τρεις (3) ανά κτίριο σε καθεστώς εφεδρικής (standby) λειτουργίας και
- οι εγκατεστημένες μέσα σε κοντέινερ **μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος UPS** που εξυπηρετούν τα μηχανολογικά φορτία.

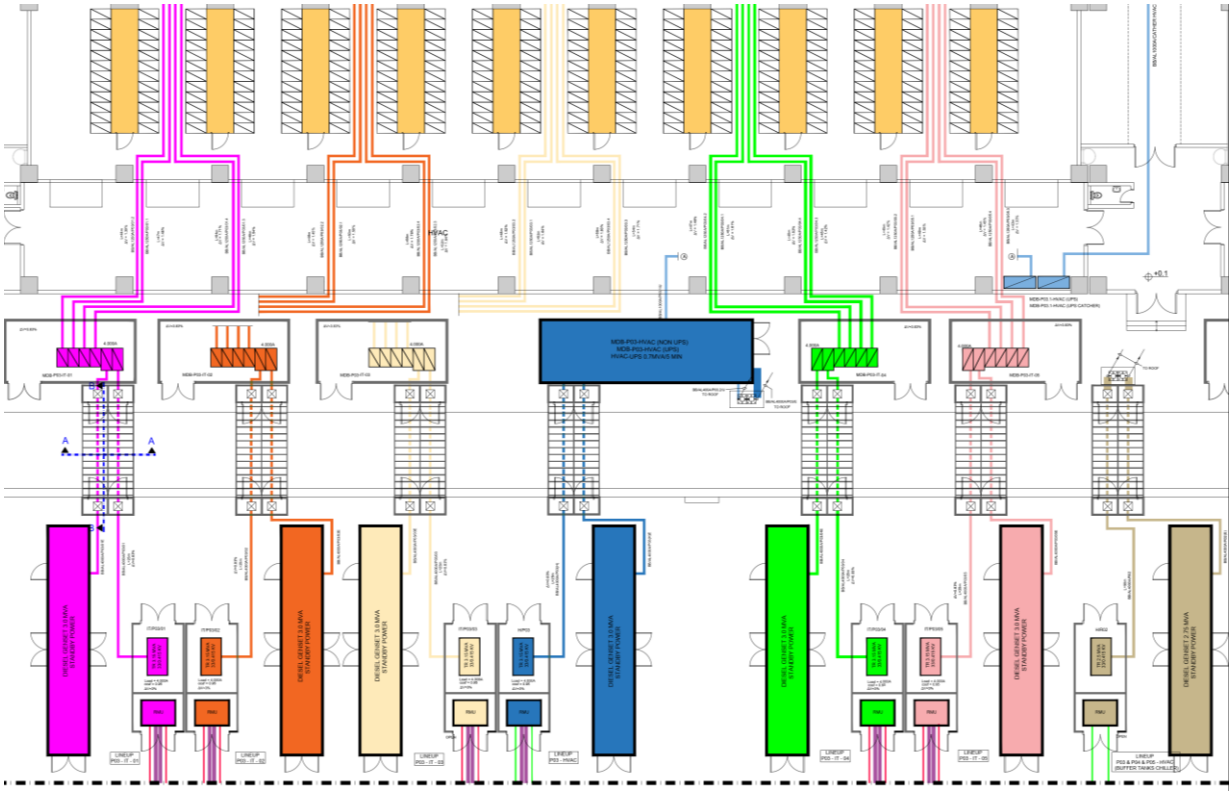
Η διάταξη του προαναφερόμενου εξοπλισμού παρουσιάζεται στην Ενότητα 15 – Σχέδιο Τ-2 Γενικής Διάταξης.

Πίνακας 6.3 Γεννήτριες diesel, ανά κτίριο (5 Data Halls) Data Center και χρήση τους.

Χρήση H/Z	Αριθμός γεννητριών (H/Z) / Κτίριο (5 Data Halls)	Ονομαστική ισχύς γεννήτριας (kVA)
Λειτουργία IT	25	3.000
Λειτουργία Μηχανολογικού εξοπλισμού (HVAC)	5	3.000
Σύνολο:	**30**	**3.000**
Εφεδρεία (Redundancy) για λειτουργία IT & Μηχανολογικού εξοπλισμού (HVAC)	3	3.000
Λειτουργία Συμπληρωματικών Ψυκτών (Trim Chillers) Data Halls 4 & 5	1	1.750
Λειτουργία Συμπληρωματικών Ψυκτών (Trim Chillers) Data Halls 1, 2 & 3	1	2.750
Λειτουργία κτιρίου Διοίκησης	1	630
Γενικό Σύνολο H/Z ανά κτίριο	**36**	

Η χωροθέτηση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε υπαίθριο, διακριτό από τα κτίρια Data Center, χώρο εξυπηρετεί τόσο λειτουργικούς σκοπούς (ευχερής πρόσβαση για συντήρηση, φυσικός αερισμός εξοπλισμού) όσο και σκοπούς πυρασφάλειας. Ο χώρος αυτός συνδέεται με το δίκτυο πυρόσβεσης του

έργου και υπόκειται στο πολυεπίπεδο σύστημα ελέγχου πρόσβασης και επιτήρησης που περιγράφεται στο πλαίσιο των συστημάτων φυσικής ασφάλειας του έργου.



Σχήμα 6.12 Απόσπασμα κάτοψης με τη διάταξη του ηλεκτρικού εξοπλισμού και τη διανομή χαμηλής τάσης που βρίσκονται σε υπαίθριο χώρο, ενός εκ των πέντε data hall που υπάρχουν αν κτίριο.

6.2.2.5. Εγκατάσταση – Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμου (Fuel Tank Farm)

Για τη διασφάλιση της τροφοδοσίας των εφεδρικών γεννητριών (H/Z) του Data Center με καύσιμο diesel κίνησης χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm), με σκοπό την αδιάλειπτη τροφοδοσία της εγκατάστασης με ηλεκτρική ενέργεια στο ενδεχόμενο διακοπής της τροφοδοσίας η/ε στο Data Center (black out), διαμορφώνεται στο δυτικό τμήμα του γηπέδου του έργου, κατάλληλος χώρος όπου εγκαθίστανται τέσσερις (4) υπέργειες, κυλινδρικές, χαλύβδινες δεξαμενές πετρελαίου diesel, συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας **2.800m³** (700m³ έκαστη), εκ των οποίων η μία λειτουργεί ως εφεδρική.

Κάθε δεξαμενή εδράζεται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, ασφαλίζεται με κατάλληλες αγκυρώσεις, και διαθέτει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό (όπως διατάξεις εξαερισμού, ανθρωποθυρίδες, εξοπλισμό μέτρησης στάθμης και θερμοκρασίας, γείωση, εξωτερικό εξοπλισμό πρόσβασης στην οροφή της κ.λπ.).

Επίσης κάθε δεξαμενή διαθέτει ανεξάρτητη λεκάνη ασφαλείας, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της.

Η χωρητικότητα του συνόλου των προαναφερόμενων δεξαμενών, σε συνδυασμό με τις ενσωματωμένες δεξαμενές (belly tanks) των εφεδρικών γεννητριών (Η/Ζ), εξασφαλίζει επάρκεια καυσίμου (χωρίς επαναπλήρωσή τους) για την απρόσκοπτη λειτουργία του εφεδρικού συστήματος ηλεκτροδότησης του Data Center για χρονικό διάστημα έως και **24 ώρες**, σε συνθήκες πλήρους φορτίου εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής.

Το υπό εξέταση έργο δεν υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016) για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών (Οδηγία SEVESO III).

Ειδικότερα, από το σύνολο των ουσιών που θα χρησιμοποιούνται, παράγονται ή αποθηκεύονται εντός των ορίων του γηπέδου εγκατάστασης του Data Center, το πετρέλαιο diesel που θα αποθηκεύεται στις 4 κύριες δεξαμενές καυσίμων του έργου, περιλαμβάνεται στον Πίνακα «*Κατονομαζόμενες επικίνδυνες ουσίες*» με α/α 34, του Μέρους 2 του Παραρτήματος Ι της ανωτέρω ΚΥΑ. Το υπό μελέτη Data Center δεν υπάγεται στις απαιτήσεις της κατώτερης βαθμίδας καθώς η συνολική ωφέλιμη χωρητικότητα των Δεξαμενών Αποθήκευσης Καυσίμου diesel (ΔΑΚ diesel) που ανέρχεται σε 2.800 m^3 (2.331 tn με μέση πυκνότητα 0,8325 Kg/lt στους 15°C, η οποία είναι υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για το πετρέλαιο στην ΚΥΑ 355/2000/2001, ΦΕΚ 410Β), δεν υπερβαίνει την οριακή ποσότητα της ΚΥΑ για την εφαρμογή των απαιτήσεων κατώτερης βαθμίδας, ήτοι τους 2.500 tn (βλ. Πίνακα Μέρους 2, Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 172058/2016).

Η πλήρωση των δεξαμενών θα πραγματοποιείται μέσω βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς καυσίμου, για τα οποία προβλέπεται ειδικός χώρος στάθμευσης πλησίον τους. Η διανομή καυσίμου προς τις γεννήτριες πραγματοποιείται μέσω δίδυμων αντλιοστασίων και δικτύου σωληνώσεων διπλού τοιχώματος με ενσωματωμένους ανιχνευτές διαρροής, με ξεχωριστό βρόχο τροφοδοσίας και επιστροφής καυσίμου ανά κτίριο. Οι δεξαμενές θα προστατεύονται από αποκλειστικό σύστημα κατάσβεσης με κανόνια αφρού, όπως περιγράφεται στην Ενότητα 6.2.2.6.

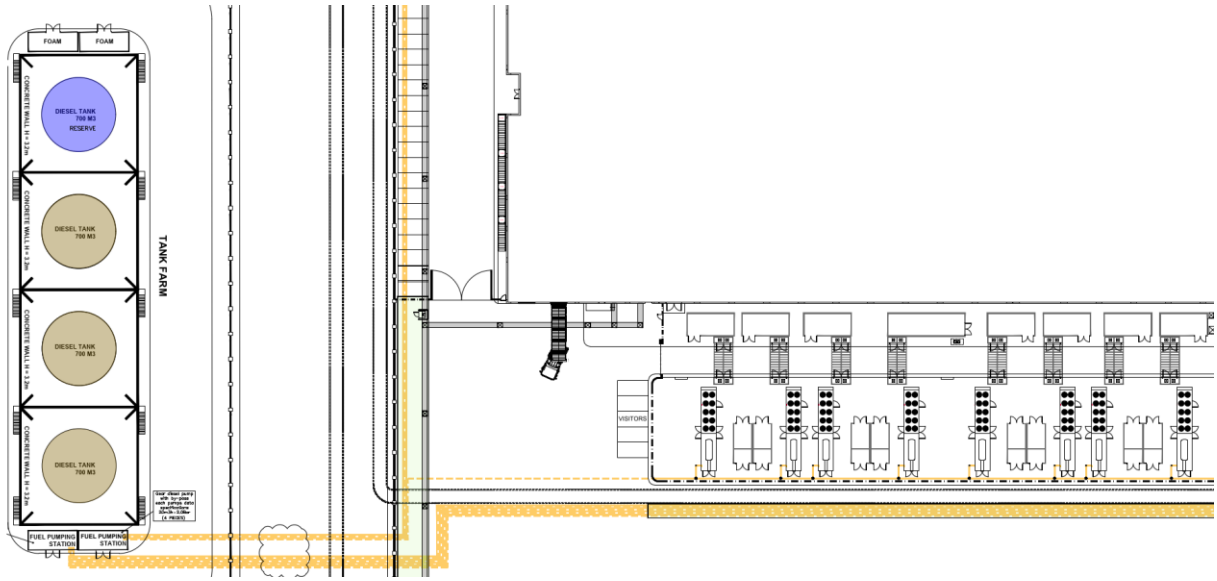
Το σύστημα παραλαβής και διακίνησης πετρελαίου diesel θα είναι σύμφωνο με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Β.Δ.Τ.) όπως αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση (Ιούλιος 2006).

Συγκεκριμένα, έκαστη εκ των παραπάνω δεξαμενών θα εγκατασταθεί εντός αδιαπέρατης λεκάνης ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας. Το σύνολο των δεξαμενών θα εδράζεται εντός αδιαπέρατης βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.11 σελ. 167 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 265 «Soil Protection around tanks – containment», (Ιούλιος 2006)}.

Επίσης, κάθε δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.5 & §4.1.6.1.6 σελ. 159 και Κεφ. 5 §5.1.1.3 σελ. 265 «Operational procedures and instrumentation to prevent overfill», (Ιούλιος 2006)}.

Τυχόν όμβρια ύδατα που θα προέρχονται από τον χώρο παραλαβής καυσίμου diesel και τα οποία θα περιέχουν μικρές ποσότητες καυσίμου λόγω διαρροής από τα βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς του, καθώς και αντίστοιχα όμβρια ύδατα από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσής του, θα συλλέγονται μέσω κατάλληλου δικτύου και θα οδηγούνται στο υφιστάμενο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, αφού πρώτα υποστούν κατάλληλο διαχωρισμό σε υπόγεια φρεάτια συλλογής ομβρίων εντός έκαστης λεκάνης ασφαλείας [εξοπλισμένων με ελαιοδιαχωριστή (Oil-Water Separator) βαρυτικού τύπου που λειτουργεί συνδυαστικά με αυτόματη βαλβίδα φραγής πετρελαιοειδών (Oil Shut-off Valve)].

Οι σωληνώσεις του δικτύου διακίνησης καυσίμου diesel από τις δεξαμενές αποθήκευσης έως τον υπαίθριο χώρο των Η/Ζ έκαστου κτιρίου του Data Center, θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών, θα ακολουθούν υπόγεια όδευση ενώ στο τμήμα που οδεύουν στις βάσεις έδρασης του εξοπλισμού θα βρίσκονται μέσα σε κανάλια από οπλισμένο σκυρόδεμα, επιθεωρήσιμα, επισκέψιμα και προφυλαγμένα από κάθε κίνδυνο πρόκλησης ζημιών. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.2.2.1 σελ. 116, §4.1.2.2.2 σελ. 117 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 259 «Inspection and maintenance», (Ιούλιος 2006)}.



Σχήμα 6.13 Απόσπασμα σχεδίου όπου αποτυπώνονται οι δεξαμενές αποθήκευσης diesel και το δίκτυο διανομής προς τα Η/Ζ.

6.2.2.6. Σύστημα Πυρόσβεσης

Η πυροπροστασία του Data Center στηρίζεται σε δύο (2) δεξαμενές ακατέργαστου νερού από οπλισμένο σκυρόδεμα, ωφέλιμης χωρητικότητας 1.000m³ η καθεμία, η συνολική χωρητικότητα των οποίων καλύπτει τις απαιτήσεις της ελληνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Οι δεξαμενές τροφοδοτούν δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα πυρόσβεσης (εκ των οποίων το ένα εφεδρικό), εγκατεστημένα σε ξεχωριστά αντλιοστάσια εκτός των κτιρίων του έργου ώστε να είναι άμεσα προσβάσιμα από την πυροσβεστική υπηρεσία, καθένα εκ των οποίων περιλαμβάνει αντλία diesel, ηλεκτρική αντλία και αντλία «jockey» παροχής 180m³/h – 105m.σ.υ. (15m³/h – 115m.σ.υ. για την jockey). Οι δεξαμενές diesel για την εξυπηρέτηση των back-up αντλιών diesel του αντλιοστασίου θα είναι διπλού τοιχώματος, εξοπλισμένες με διάταξη ανίχνευσης διαρροής.

Από τα αντλητικά αυτά συγκροτήματα τροφοδοτείται το σύνολο του δικτύου ενεργητικής πυροπροστασίας του έργου, δηλαδή το δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών που καλύπτει το σύνολο των εσωτερικών και υπαίθριων χώρων, το δίκτυο καταιονιστήρων τύπου pre-action για τα Data Halls και τα μηχανοστάσια, και το σύστημα κατάσβεσης με κανόνια αφρού 3% κ.ό. για τις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου. Το υπόγειο δίκτυο διανομής κατασκευάζεται από σωλήνες HDPE, ενώ το υπέργειο από χαλύβδινους σωλήνες κατάλληλου τύπου (πάχους τοιχώματος σειράς 40 - schedule 40 κατά το αμερικάνικο πρότυπο ANSI), με σύστημα προστασίας από παγετό στα εξωτερικά τμήματα του δικτύου. Πιο αναλυτικά, το σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας του υπό εξέταση Data Center θα περιλαμβάνει:

Αντλητικά συγκροτήματα πυρόσβεσης

Θα εγκατασταθούν, όπως αναφέρθηκε αμέσως παραπάνω, δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα πυρόσβεσης (το ένα σε αυτόματη αναμονή/εφεδρεία) σε ξεχωριστά αντλιοστάσια, με παροχή 180m³/h – 105m.σ.υ. (μέτρα στήλης ύδατος). Κάθε αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεσης θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία και θα περιλαμβάνει:

- Αντλία diesel 180m³/h – 105m.σ.υ.
- Ηλεκτρική αντλία 180m³/h – 105m.σ.υ.
- Αντλία «jockey» 15m³/h – 115m.σ.υ.
- Δεξαμενή καυσίμου διπλού τοιχώματος με ανίχνευση διαρροής.
- Ηλεκτρικούς πίνακες.
- Συλλέκτης (manifold) – μειωτές πίεσης, κ.λπ.
- Βαλβίδες με ενδείξεις θέσης, κ.λπ.

Τα αντλιοστάσια πυρόσβεσης θα βρίσκονται εκτός των κτιρίων ώστε να είναι άμεσα προσβάσιμα από την πυροσβεστική υπηρεσία, ενώ θα εγκατασταθούν επαναληπτικοί πίνακες πυρανίχνευσης. Σε κάθε κτίριο θα εγκατασταθεί κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης και πίνακας χειρισμού για χρήση από τους πυροσβέστες.

Δεξαμενές νερού πυρόσβεσης

Θα εγκατασταθούν, όπως αναφέρθηκε αμέσως παραπάνω, δύο (2) δεξαμενές ακατέργαστου νερού από σκυρόδεμα, χωρητικότητας 1.000m³ η κάθε μία. Η συνολική χωρητικότητα καλύπτει τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής και της ελληνικής νομοθεσίας.

Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο

Η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών/κρουνών θα γίνει σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία. Οι πυροσβεστικοί κρουνοί θα καλύπτουν:

- όλους τους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων,
- υπαίθριους χώρους όπου είναι εγκατεστημένος εξοπλισμός,
- ολόκληρη τη στέγη κάθε κτιρίου,
- τους υπαίθριους χώρους στάθμευσης,
- τους χώρους των εξωτερικών μηχανοστασίων,
- τις δεξαμενές καυσίμου.

Το υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες HDPE 25Atm, τοποθετημένους σε βάθος τουλάχιστον 70cm. Για κάθε κτίριο θα κατασκευαστεί βρόχος (loop), ενώ το εξωτερικό δίκτυο σωληνώσεων στη στέγη και στον περιβάλλοντα χώρο θα διαθέτει σύστημα προστασίας από παγετό.

Πυροσβεστικά ερμάρια

Για κάθε τρεις υπαίθριους πυροσβεστικούς κρουνούς θα προβλεφθεί ένα πυροσβεστικό ερμάριο με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Για κάθε εννιά (9) υπαίθριους πυροσβεστικούς κρουνούς θα προβλεφθεί ένα (1) ενισχυμένο πυροσβεστικό ερμάριο με τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Δίκτυο καταιονιστήρων (sprinklers)

Θα εγκατασταθεί δίκτυο καταιονιστήρων που θα καλύπτει όλα τα κτίρια και τα εξωτερικά μηχανοστάσια, με εξαίρεση τους χώρους γραφείων και τους χώρους πάνω από τα Data Halls, καθώς αυτοί έχουν πολύ χαμηλό πυροθερμικό φορτίο.

Τα Data Halls και τα αντίστοιχα μηχανοστάσια θα προστατεύονται από σύστημα βαλβίδας προενέργειας (pre-action valve system) σε συνδυασμό με γεννήτρια αζώτου. Επιπρόσθετα, τα Data Halls και τα μηχανοστάσια θα προστατεύονται γενικά και από συστήματα καταιονιστήρων νερού προενέργειας (pre-action water sprinkler systems) και συστήματα υγρής όρθιας στήλης / πυροσβεστικών φωλιώ (wet riser/hose reel systems).

- Το πρώτο σύστημα (pre-action valve system) είναι η πρώτη, υπερ-προστατευτική και "έξυπνη" γραμμή άμυνας που λειτουργεί αυτόματα πάνω από τους servers, ρίχνοντας νερό μόνο στο σημείο που αναπτύχθηκε η φωτιά, αφού πρώτα επιβεβαιωθεί η απειλή, με σκοπό τη διασφάλιση της προστασίας του εξοπλισμού από λάθη (π.χ. από έναν ψευδοσυναγερμό ή από ένα τυχαίο χτύπημα σε ένα ακροφύσιο) και την κατάσβεση της φωτιάς στους servers χωρίς να καταστραφεί το υπόλοιπο Data Center από νερό**.**
- Το δεύτερο σύστημα (wet Riser/hose reel systems) είναι η κλασική, βαριά υποδομή πυρόσβεσης που απαιτεί ο νόμος για την ασφάλεια ολόκληρου του κτιρίου και την προστασία της ανθρώπινης ζωής και ο σκοπός της ύπαρξής του σχετίζεται με τη παροχή της δυνατότητας χειροκίνητης παρέμβασης στο προσωπικό ή στη Πυροσβεστική Υπηρεσία σε περίπτωση που η φωτιά επεκταθεί εκτός των servers (π.χ. στους διαδρόμους, στα δομικά υλικά ή στα μηχανοστάσια).

Το υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες HDPE 25Atm, τοποθετημένους σε βάθος τουλάχιστον 70cm. Για κάθε κτίριο θα κατασκευαστεί βρόχος (loop).

Το υπέργειο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από μαύρο χαλυβδοσωλήνα πάχους τοιχώματος σειράς 40 (schedule 40 κατά το αμερικάνικο πρότυπο ANSI), ενώ το εξωτερικό δίκτυο σωληνώσεων στον περιβάλλοντα χώρο θα διαθέτει σύστημα προστασίας από παγετό.

Μόνιμο Σύστημα κατάσβεσης δεξαμενών καυσίμου

Θα εγκατασταθεί μόνιμο σύστημα αφροκατάσβεσης για τις δεξαμενές καυσίμου, με χρήση πυροσβεστικών κανονιών παροχής 60m³/h, σε συνδυασμό με αφροποιητικό υλικό 3% κ.ό. Προβλέπονται επίσης κατάλληλοι πυροσβεστικοί κρουνοί με διατάξεις ανάμειξης αφρού (foam proportioners) για την κάλυψη ολόκληρης της περιοχής, καθώς και του χώρου στάθμευσης βυτιοφόρων καυσίμου.

Σύστημα διαβροχής και ψύξης δεξαμενών καυσίμου

Σε κάθε δεξαμενή καυσίμου θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα διαβροχής και ψύξης με αφρό, αποτελούμενο από δακτυλίους εφοδιασμένους με καταιονιστήρες (sprinklers) ανοικτού τύπου, για τη διαβροχή και ψύξη της δεξαμενής σε έκτακτες περιπτώσεις (π.χ. υπερθέρμανση δεξαμενών, φωτιάς). Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από μαύρο χαλυβδοσωλήνα πάχους τοιχώματος σειράς 40 (schedule 40 κατά το αμερικάνικο πρότυπο ANSI) και θα συνδέεται με το σύστημα καταιονιστήρων μέσω ηλεκτροβαλβίδας και χειροκίνητης βαλβίδας παράκαμψης (bypass).

Τοπικά συστήματα κατάσβεσης

Τοπικά συστήματα κατάσβεσης θα εγκατασταθούν από τους προμηθευτές εξοπλισμού, σε κάθε module ισχύος ΜΤ και κάθε γεννήτρια (Η/Ζ), ενώ για τις ανάγκες κατάσβεσης θα χρησιμοποιείται αέριο FK-105.

Το αέριο κατάσβεσης FK-105 (γνωστό στη διεθνή αγορά και ως FK-5-1-12, χημική ένωση φθοριωμένης κετόνης) είναι μια από τις πιο σύγχρονες και οικολογικές λύσεις πυρόσβεσης, πλήρως συμβατό με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (τον Κανονισμό (ΕΕ) 2024/573 για τα F-gases και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2024/590 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος). Παρουσιάζει μηδενικό Δυναμικό Καταστροφής του Όζοντος (ODP) και Δυναμικό Πλανητικής Υπερθέρμανσης (GWP): ≤ 1 (σχεδόν μηδενικό, με χρόνο ζωής στην ατμόσφαιρα μόλις 3–5 ημέρες). Επειδή το FK-105 έχει GWP ≤ 1, δεν υπόκειται σε ποσοστώσεις (quotas) ή περιορισμούς μείωσης.

Φορητοί πυροσβεστήρες

Όλοι οι χώροι εντός των κτιρίων θα καλύπτονται από φορητούς πυροσβεστήρες CO_2 5kg, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία. Θα καλύπτονται επίσης όλοι οι υπαίθριοι χώροι, οι χώροι εγκατάστασης εξοπλισμού στον περιβάλλοντα χώρο κάθε κτιρίου και στο δώμα/οροφή, καθώς και οι χώροι στάθμευσης οχημάτων (πάρκινγκ).

Επιπλέον, για τον χώρο στάθμευσης οχημάτων θα προβλέπονται τροχήλατοι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης των 25 kg.

6.2.2.7. Δεξαμενές Επεξεργασμένου (Αποσκληρυμένου) Νερού Αδιαβατικής Ψύξης

Για την κάλυψη των αναγκών αδιαβατικής ψύξης του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling), προβλέπονται τέσσερις (4) υπέργειες δεξαμενές αποσκληρυμένου νερού ωφέλιμης χωρητικότητας 1.200m³ η κάθε μία, δηλαδή συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 4.800m³ (εκ των οποίων η μία λειτουργεί ως εφεδρική). Οι δεξαμενές νερού θα είναι εγκατεστημένες στον περιβάλλοντα χώρο των κτιρίων, ενώ για την κυκλοφορία του νερού θα υπάρχουν εγκατεστημένα δύο αντλητικά συγκροτήματα (εκ των οποίων το ένα εφεδρικό), αποτελούμενα έκαστο από τέσσερις αντλίες παροχής 135m³/h στα 100m.σ.υ., τα οποία θα αντλούν νερό από τις δεξαμενές προς τα κύρια υπόγεια δίκτυα διανομής, κατασκευασμένα από σωλήνες HDPE 16atm σε διάταξη βρόχου.

Κάθε κτίριο του Data Center τροφοδοτείται από το υπόγειο δίκτυο μέσω δύο κατακόρυφων στηλών (risers) από μονωμένο ανοξείδωτο χάλυβα, οι οποίες καταλήγουν σε οριζόντιο βρόχο στη στέγη του κτιρίου, τροφοδοτώντας τις λεκάνες (basins) των Adiabatic Dry Coolers και τα συστήματα πλήρωσης των κλειστών κυκλωμάτων ψύξης, όπως περιγράφεται αναλυτικά στην Ενότητα 6.1.

6.2.2.8. Υφιστάμενες υποστηρικτικές υποδομές του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου που αξιοποιούνται/παραχωρούνται στο έργο

Για την κάλυψη των αναγκών του Κέντρου Δεδομένων σε νερό ψύξης και για τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων του, τίθενται στη διάθεση του έργου προς αξιοποίηση τέσσερις (4) υφιστάμενες εγκαταστάσεις του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, (α) το Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού, (β) το Συγκρότημα Παραγωγής Αφαλατωμένου (Απιονισμένου) Νερού, (γ) το Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ) και (δ) το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ).

Σημειώνεται ότι οι εγκαταστάσεις αυτές είναι ήδη κατασκευασμένες και λειτουργούν, ενώ είναι περιβαλλοντικά αδειοδοτημένες με την ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ (ΚΥΑ ΕΠΟ 31067/2086/31.03.2022, ΑΔΑ:

Ψ9304653Π8-823) και συνεχίζουν να λειτουργούν σύμφωνα με τους όρους της, ανεξαρτήτως της παύσης της κύριας παραγωγικής δραστηριότητας του Σταθμού.

Επιπλέον, διευκρινίζεται ότι οι μονάδες αυτές δεν αποτελούν μέρος του υπό εξέταση έργου και δεν αδειοδοτούνται, τροποποιούνται ή επεκτείνονται με την παρούσα ΜΠΕ και παραμένουν υπό τους περιβαλλοντικούς όρους και τη διαχείριση του κατόχου τους.

Η αξιοποίηση των υφιστάμενων αυτών εγκαταστάσεων αποτελεί την πιο λογική επιλογή. Έτσι δεν χρειάζεται να κατασκευαστούν νέες μονάδες επεξεργασίας νερού και αποβλήτων στο όριο χωροθέτησης του έργου, ενώ παράλληλα οι εγκαταστάσεις που ήδη υπάρχουν συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται. Αντίθετα, χωρίς αυτή τη χρήση, μετά την παύση του ΑΗΣ οι εν λόγω εγκαταστάσεις θα έμεναν αδρανείς, θα απαξιώνονταν και πιθανόν να αποξηλώνονταν.

Παρατίθενται στη συνέχεια αποκλειστικά για πληροφόρηση, η περιγραφή της λειτουργίας και της δυναμικότητάς τους, ώστε να τεκμηριώνεται η δυνατότητα και ο τρόπος αξιοποίησής τους από το έργο. Η συγκεκριμένη χρήση τους από το Κέντρο Δεδομένων (τροφοδοσία με νερό, διοχέτευση αστικών λυμάτων και βιομηχανικών υγρών ρευμάτων) περιγράφεται στις Ενότητες 6.3.2, 6.5.2.2 και 6.5.3.

❖ Μονάδα επεξεργασίας νερού

- Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού

Το συγκρότημα αυτό είχε ως σκοπό την παραγωγή αποσκληρυμένου νερού για την αναπλήρωση απωλειών των κυκλωμάτων ψύξης του ΑΗΣ, τόσο του πρωτεύοντος κυκλώματος ανοικτής ανακυκλοφορίας με Πύργο Ψύξης, κοινού για τις Μονάδες I-V, όσο και του δευτερεύοντος κυκλώματος ψύξης των Μονάδων I-II ειδικότερα. Η μέθοδος επεξεργασίας βασίζεται σε χημική καθίζηση. Ειδικότερα, στο ακατέργαστο νερό προστίθετο υδράσβεστος ως μέσο αποσκλήρυνσης και άλατα τρισθενούς σιδήρου ως κροκιδωτικό μέσο, με αποτέλεσμα την καθίζηση ανθρακικού ασβεστίου και υδροξειδίου του μαγνησίου υπό μορφή ιλύος εντός δεξαμενών καθίζησης (clarifiers). Το υπερχειλίζον αποσκληρυμένο νερό οδηγείται στη συνέχεια σε εγκαταστάσεις διήθησης με φίλτρα χαλαζιακής άμμου, πριν καταλήξει προς αποθήκευση και χρήση.

Το συγκρότημα αποτελείται από τρεις επιμέρους μονάδες, αντίστοιχες των ζευγών/ομάδων παραγωγής του ΑΗΣ. Η μονάδα εξυπηρέτησης των Μονάδων I-II διέθετε τρεις δεξαμενές-αντιδραστήρες δυναμικότητας 850m³/h έκαστη (συνολική δυναμικότητα 2.550m³/h, με συνήθη παραγωγή 1.300m³/h), και ήταν η μοναδική που διέθετε παχυντή ιλύος για συμπύκνωση της παραγόμενης λάσπης (περίπου 200kg/h). Η μονάδα εξυπηρέτησης των Μονάδων III-IV διέθετε δύο δεξαμενές καθίζησης δυναμικότητας 900m³/h έκαστη (συνολική δυναμικότητα 1.800m³/h, συνήθης παραγωγή 1.250m³/h, ιλύς ~350kg/h), με τη λάσπη της να οδηγείται είτε στον παχυντή των Μονάδων

I-II είτε στην αυλή του λιγνίτη. Η μονάδα της Μονάδας V, τέλος, διέθετε μία μόνο δεξαμενή καθίζησης δυναμικότητας 1.400 m³/h (συνήθης παραγωγή 1.000 m³/h), χωρίς δικό της παχυντή, με την ιλύ της να οδηγείται επίσης στον κοινό παχυντή των Μονάδων III-IV.

Η συνολική εγκατεστημένη δυναμικότητα του συγκροτήματος ανέρχεται σε περίπου 5.750m³/h. Η παραγόμενη ιλύς, μετά τη συμπύκνωσή της στον παχυντή, διαχειριζόταν εναλλακτικά με τρεις τρόπους, επαναχρησιμοποίηση για διαβροχή τέφρας στους ταινιόδρομους, διοχέτευση προς το ΣΚΥΒΑ, ή, κατόπιν ξήρανσης, περιοδική διάθεση σε εγκεκριμένο χώρο υποδοχής.

- Συγκρότημα Παραγωγής Αφαλατωμένου Νερού

Το συγκρότημα αυτό παράγει πλήρως αφαλατωμένο (απιονισμένο) νερό, που ήταν απαραίτητο κυρίως για την τροφοδοσία των λεβήτων παραγωγής ατμού των Μονάδων του ΑΗΣ, καθώς και για την αναπλήρωση απωλειών των δευτερευόντων κυκλωμάτων ψύξης των Μονάδων III, IV και V ειδικότερα. Η μέθοδος επεξεργασίας βασιζόταν σε ιοντοεναλλαγή, μέσω διαδοχικών στηλών ρητινών (φίλτρο χαλαζιακής άμμου, όξινη κατιονική ρητίνη, βασική ανιονική ρητίνη, και τελικά ρητίνη μικτής κλίνης για την κατακράτηση τυχόν διαφυγόντων ιόντων).

Το συγκρότημα αποτελείται από τρεις σταθερές μονάδες, αντίστοιχες των ομάδων παραγωγής. Η μονάδα των Μονάδων I-II διαθέτει δύο γραμμές ρητινών ονομαστικής δυναμικότητας 55m³/h έκαστη, η μονάδα των Μονάδων III-IV δύο γραμμές δυναμικότητας 50m³/h έκαστη· και η μονάδα της Μονάδας V μία γραμμή δυναμικότητας 90m³/h. Συμπληρωματικά, υπήρχε μία κινητή μονάδα παραγωγής αφαλατωμένου νερού δυναμικότητας 50t/h, διαθέσιμη ως εφεδρική/ενισχυτική λύση.

Η περιοδική αναγέννηση των κατιονικών και ανιονικών ρητινών πραγματοποιούνταν με έκπλυση διαλυμάτων θειικού οξέος (H2SO4, 1-5% κ.β.) και καυστικού νατρίου (NaOH, 4% κ.β.) αντίστοιχα, με τα προκύπτοντα υγρά απόβλητα (συνολικά έως ~100 m³/ημέρα από τη γραμμή I-II, πρόσθετα 4,3 m³/h από τις Μονάδες III-IV, και 2,2 m³/h από τη Μονάδα V) να οδηγούνται σε δεξαμενή εξουδετέρωσης και εν συνεχεία προς το ΣΚΥΒΑ του ΑΗΣ. Σημειώνεται επίσης η περιοδική (ανά διετία) χρήση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) για τον καθαρισμό των κατιονικών ρητινών και την απομάκρυνση συσσωρευμένου σιδήρου.

❖ Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός - ΒΙΟΚΑ)

Για την κατεργασία των παραγόμενων αστικών λυμάτων εντός του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου υπάρχει εγκατεστημένο Σύστημα Κατεργασίας (Βιολογικός Καθαρισμός - ΒΙΟΚΑ). Στο Σύστημα Κατεργασίας θα καταλήγουν τα αστικά λύματα που θα συγκεντρώνονται από τους χώρους υγιεινής και καθαριότητας (νιπτήρες, τουαλέτες, ντουζιέρες) των διαφόρων κτιρίων του Κέντρου.

Το υφιστάμενο εν λόγω σύστημα, αποτελείται από δύο (2) ανεξάρτητους κλάδους ημερήσιας δυναμικότητας 50m³/d έκαστος, περιλαμβάνει τις παρακάτω κύριες εγκαταστάσεις:

- Δύο (2) δεξαμενές απομάκρυνσης των ευμεγεθών υλικών.
- Δύο(2) δεξαμενές παρατεταμένου αερισμού, ωφέλιμου όγκου 60m^3 έκαστη.
- Δύο (2) δεξαμενές καθίζησης.
- Δύο (2) μαιάνδρους χλωρίωσης.
- Μία (1) δεξαμενή απενεργοποίησης ιλύος, ωφέλιμου όγκου 35m^3.
- Τρεις (3) δεξαμενές (κλίνες) ξήρανσης ιλύος.

❖ Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)

Εντός του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου υπάρχει εγκατεστημένο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ). Στο Σύστημα Κατεργασίας θα καταλήγουν τα υγρά απόβλητα που προκύπτουν από τις μονάδες επεξεργασίας νερού, ενώ θα υπάρχει πρόβλεψη ώστε σε αυτή να οδηγούνται τα νερά μίας πιθανής πυρόσβεσης ώστε αυτά να μην διαφύγουν επιφανειακά.

Το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ), είναι δυναμικότητας επεξεργασίας 1.950m^3/h ακατέργαστων υδατικών αποβλήτων για λειτουργία 24h ημερησίως και αποτελείται από τις παρακάτω κύριες εγκαταστάσεις:

- Τρείς (3) υπόγειες δεξαμενές εξουδετέρωσης (η μία εφεδρική) από σκυρόδεμα, επενδυμένες με κατάλληλο αντιδιαβρωτικό υλικό, ωφέλιμης χωρητικότητας 350m^3 εκάστη.
- Δύο (2) υπόγειες δεξαμενές πρωτογενούς καθίζησης από σκυρόδεμα, ωφέλιμης χωρητικότητας 240m^3 και 190m^3.
- Σύστημα δύο (2) φρεατίων συγκέντρωσης αποβλήτων από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Μία (1) δεξαμενή καταιγίδας (υπερχείλισης αποβλήτων) από σκυρόδεμα, ωφέλιμης χωρητικότητας 5000m^3.
- Δύο (2) υπόγειες δεξαμενές απομάκρυνσης στερεών και ελαίων από σκυρόδεμα, ωφέλιμης χωρητικότητας 200m^3 εκάστη.
- Μία (1) δεξαμενή κροκίδωσης από σκυρόδεμα με αντιδιαβρωτική επένδυση, ωφέλιμης χωρητικότητας 346m^3.
- Τρείς (3) δεξαμενές διαύγασης δυναμικότητας 650m^3/h εκάστη, από σκυρόδεμα.
- Τρείς (3) δεξαμενές απόθεσης ιλύος, ωφέλιμης χωρητικότητας 30.000m^3, 12.000m^3 και 1.000m^3.
- Μία (1) δεξαμενή κατεργασμένων αποβλήτων από σκυρόδεμα, ωφέλιμης χωρητικότητας 2000m^3.
- Συστήματα παρασκευής και έγχυσης χημικών, αντλίες, παροχόμετρα, pH-μετρα και όργανο συνεχούς μέτρησης θερμοκρασίας (στην έξοδο του ΣΚΥΒΑ).

6.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.3.1 Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Εγκαταστάσεων

Το σύνολο των κτιρίων του συγκροτήματος (Data Center, Γραφείων, Φόρτωσης-Εκφόρτωσης, Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων) έχει φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και εξωτερικούς τοίχους από οπτοπλινθοδομή. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) εφαρμόζεται πλήρως μόνο στο Κτίριο Γραφείων, ως κτίριο κατηγορίας γραφείων τα υπόλοιπα κτίρια, κατατασσόμενα αρχιτεκτονικά στην κατηγορία «Βιομηχανία – Βιοτεχνία», εξαιρούνται από την πλήρη εφαρμογή του, φέρουν όμως αντίστοιχη θερμομόνωση σύμφωνα με τη Μελέτη Θερμομόνωσης του έργου.

6.3.1.1. Κτίριο Data Center

Τα τέσσερα κτίρια του Data Center αποτελούν το κύριο κτιριακό στοιχείο του έργου, με επιφάνεια δόμησης 19.340m² ανά κτίριο (ήτοι 77.360m² συνολικά και για τα τέσσερα κτίρια) εκ των οποίων τα 17.890m^2 αφορούν στην επιφάνεια του ισογείου και τα υπόλοιπα 1.450m^2 αφορούν στην επιφάνεια στο πατάρι.

Όπου απαιτείται κατά τη Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας οι εσωτερικές πόρτες θα είναι πυράντοχες μεταλλικές με χαλύβδινο πλαίσιο, ενώ οι Αίθουσες Διακομιστών (Data Halls) θα διαθέτουν ειδική ψευδοροφή διαμορφωμένη για τη δημιουργία σωληνώσεων κλιματισμού.

Στη στέγη του κτιρίου εγκαθίσταται το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εξυπηρετεί τις Αίθουσες Διακομιστών.

Εκατέρωθεν του κτιρίου διαμορφώνονται υπόστεγα με μεταλλικό φορέα και σημειακή πλήρωση από πάνελ σύνθετου αλουμινίου, για την προστασία του υπαίθριου μηχανολογικού εξοπλισμού.

6.3.1.2. Χώροι Γραφείων Διοίκησης

Οι χώροι γραφείων αναπτύσσονται σε δύο επίπεδα (ισόγειο και πρώτος όροφος) — το μοναδικό τμήμα του κάθε ενός εκ των τεσσάρων (4) κτιρίων του Κέντρου Δεδομένων με αυτή τη διαμόρφωση. Η στέγη φιλοξενεί τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που εξυπηρετεί αποκλειστικά το κτίριο γραφείων. Έμπροσθεν του κτιρίου διαμορφώνονται οι θέσεις στάθμευσης, με πρόβλεψη προσβασιμότητας ΑΜΕΑ.

6.3.1.3. Χώρος Φόρτωσης-Εκφόρτωσης

Πρόκειται για ισόγειο χώρο, αποτελούμενο από ενιαίο χώρο φόρτωσης-εκφόρτωσης, αποθηκευτικούς χώρους (warehouses) και γραφείο διοίκησης της λειτουργίας εφοδιαστικής. Ο κύριος χώρος φόρτωσης-εκφόρτωσης θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα με τελική επίστρωση βιομηχανικού/εποξειδικού τύπου, κατάλληλη για την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων μεταφοράς, με κάλυμμα αρμού δαπέδου στα σημεία ανωμαλίας εσωτερικά-εξωτερικά ενώ οι κλίμακες θα είναι οπλισμένου σκυροδέματος αντίστοιχα του κτιρίου και θα φέρουν τελική επίστρωση μαρμάρου. Η θέση του κτιρίου έχει επιλεγεί ώστε να εξυπηρετείται άμεσα από το εσωτερικό οδικό δίκτυο, σε συνέχεια της κύριας εισόδου οχημάτων στο νοτιοανατολικό τμήμα του γηπέδου.

6.3.1.4. Χώρος Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων

Ο χώρος Διαχείρισης Περιστατικών και Κρίσεων λειτουργικά περιλαμβάνει αίθουσα διαχείρισης περιστατικών/κρίσεων, γραφείο διοίκησης, χώρο racks, αίθουσα αρχειοθέτησης, χώρος ανάπαυσης, WC. Ως ισόγειο βοηθητικό κτίριο, ακολουθεί την ίδια γενική κατασκευαστική λογική με τα υπόλοιπα κτίρια.

6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών

6.3.2.1. Συνδέσεις με οδικό δίκτυο

Η πρόσβαση στο χώρο του γηπέδου εγκατάστασης του Κέντρου Δεδομένων θα πραγματοποιείται από το νοτιοανατολικό τμήμα του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, μέσω της ήδη υφιστάμενης πύλης εισόδου του Σταθμού και του υφιστάμενου εξωτερικού οδικού δικτύου που εξυπηρετεί το σύνολο της έκτασης. Η επιλογή αυτή, της αξιοποίησης προϋπάρχουσας πύλης και οδικής σύνδεσης αντί δημιουργίας νέου, ανεξάρτητου σημείου πρόσβασης, εντάσσεται στη γενικότερη λογική επαναχρησιμοποίησης της υφιστάμενης υποδομής του πρώην ΑΗΣ και συμβάλλει στον περιορισμό της ανάγκης για νέες χωματουργικές εργασίες οδοποιίας εκτός των ορίων του Σταθμού.

Εντός του γηπέδου του Κέντρου Δεδομένων, η κυκλοφοριακή εξυπηρέτηση προβλέπεται μέσω νέου εσωτερικού οδικού δικτύου, το οποίο θα κατασκευαστεί με ασφαλτόστρωση σύμφωνα με τις προδιαγραφές οδοποιίας που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση βαρέων οχημάτων, την τροφοδοσία καυσίμου των τεσσάρων (4) Δεξαμενών Αποθήκευσης Καυσίμου diesel μέσω βυτιοφόρων οχημάτων, και τη μεταφορά ογκωδών στοιχείων ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (μετασχηματιστές, συγκροτήματα γεννητριών, chillers) τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, για ανάγκες συντήρησης ή αντικατάστασης εξοπλισμού.

Παράλληλα με το οδικό δίκτυο, προβλέπεται η διαμόρφωση πεζοδρομίων από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα με επεξεργασμένη επιφάνεια, με κράσπεδα από προκατασκευασμένα στοιχεία, εξασφαλίζοντας την ασφαλή πεζή κυκλοφορία εντός του γηπέδου.

6.3.2.2. Συνδέσεις με δίκτυο Αστικών Λυμάτων και Υγρών Βιομηχανικών Αποβλήτων

Αστικά λύματα

Η διαχείριση των αστικών λυμάτων του προσωπικού και των επισκεπτών του συγκροτήματος θα πραγματοποιείται μέσω αποκλειστικού εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης, το οποίο θα κατασκευαστεί εντός των θεμελιώσεων κάθε κτιρίου με σωλήνες PVC, ονομαστικής πίεσης 6atm, εφοδιασμένους με ελαστικούς δακτυλίους στεγανοποίησης στις συνδέσεις. Η συλλογή των λυμάτων από το εσωτερικό δίκτυο κάθε κτιρίου θα καταλήγει σε δύο αντλιοστάσια ανά κτίριο, καθένα εκ των οποίων είναι εξοπλισμένο με εφεδρικές αντλίες προς διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας της αποχέτευσης, ακόμη και σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης μίας εκ των αντλιών.

Από τα αντλιοστάσια, τα λύματα θα διοχετεύονται μέσω εξωτερικού δικτύου σωληνώσεων HDPE ονομαστικής πίεσης 16atm προς το υφιστάμενο Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (Βιολογικός Καθαρισμός Λυμάτων - ΒΙΟΚΑ) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου το οποίο είναι περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο με την υπ' αρ. πρωτ. 31067/2086/31.03.2022 ΚΥΑ ΕΠΟ (ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823) ΑΕΠΟ και το οποίο συνεχίζει να λειτουργεί ανεξαρτήτως της παύσης της κύριας παραγωγικής δραστηριότητας του Σταθμού, εξυπηρετώντας τις εναπομείνασες ανάγκες του.

Η επιλογή αυτή αποφεύγει την ανάγκη κατασκευής νέας, αυτοτελούς μονάδας επεξεργασίας λυμάτων εντός του γηπέδου του έργου, αξιοποιώντας υφιστάμενη υποδομή του πρώην ΑΗΣ η οποία εξυπηρετεί ήδη τις ανάγκες του ευρύτερου γηπέδου.

Βιομηχανικά υγρά απόβλητα

Από τη λειτουργία του Data Center δεν προκύπτουν συνεχείς ροές βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Τα υγρά απόβλητα βιομηχανικού τύπου που ενδέχεται να προκύψουν αφορούν:

- Την υδατική φάση των ομβρίων υδάτων που συλλέγονται από την περιοχή των τεσσάρων (4) δεξαμενών αποθήκευσης diesel (700m³ έκαστη, εκ των οποίων η μία εφεδρική). Κάθε δεξαμενή διαθέτει ξεχωριστή λεκάνη συγκράτησης χωρητικότητας τουλάχιστον 110% της χωρητικότητάς της. Τα όμβρια της περιοχής των δεξαμενών οδηγούνται μέσω υπόγειου συλλεκτήρα σε βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή, όπου διαχωρίζεται η ελαιώδης από την υδατική

φάση και η τελευταία οδηγείται προς περαιτέρω κατεργασία στο υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ του πρώην ΑΗΣ.

- Τις περιοδικές απορρίψεις (blowdowns) του κυκλοφορούντος ψυκτικού νερού από τα συστήματα αδιαβατικής ψύξης, για λόγους αποφυγής επικαθήσεων αλάτων (scaling) και διάβρωσης στον ψυκτικό εξοπλισμό, καθώς η λειτουργία της αδιαβατικής (adiabatic) υποβοήθησης των Adiabatic Dry Coolers, συνεπάγεται μερική εξάτμιση του κυκλοφορούντος νερού ψύξης.

Η υδατική φάση που προκύπτει από τον ελαιοδιαχωριστή καθώς και το απορριπτόμενο ρεύμα (blowdown) της αδιαβατικής ψύξης, θα διοχετεύονται μέσω δικτύου σωληνώσεων στο υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, το οποίο είναι περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο με την ΑΕΠΟ 31067/2086/31.03.2022 (ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823). Η απόρριψη της εξόδου του ΣΚΥΒΑ υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ (ενδεικτικά ορυκτέλαια-υδρογονάνθρακες 1 mg/L), οι οποίες τηρούνται, χωρίς υπερβάσεις, στις μετρήσεις των ετών 2024 και 2025.

Η ελαιώδης φάση και οι ιλύες του ελαιοδιαχωριστή αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα (ΕΚΑ 13 05 06* και 13 05 02*) και παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Η επιλογή αυτή αποφεύγει την ανάγκη νέας μονάδας επεξεργασίας εντός του γηπέδου, αξιοποιώντας υφιστάμενη υποδομή του πρώην ΑΗΣ.

6.3.2.3. Συνδέσεις με δίκτυο ύδρευσης για ανθρώπινη χρήση & νερό ψύξης

Πόσιμο νερό

Η τροφοδοσία πόσιμου νερού του Data Center, για τη κάλυψη των αναγκών του απασχολούμενου προσωπικού και των επισκεπτών θα γίνεται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης, μέσω νέας διασύνδεσής του με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού.

Εντός του Data Center, η διανομή του νερού στους τελικούς καταναλωτές (χώρους υγιεινής, ντουζιέρες προσωπικού, κουζινέτα, λοιπές χρήσεις) πραγματοποιείται μέσω δύο (2) δεξαμενών πόσιμου νερού χωρητικότητας 300m^3 έκαστη, οι οποίες τροφοδοτούνται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης και εξασφαλίζουν ρυθμιστικό απόθεμα για την κάλυψη των διακυμάνσεων ζήτησης εντός της ημέρας. Από τις δεξαμενές αυτές, η παροχή προς τα σημεία κατανάλωσης ενισχύεται μέσω συγκροτήματος ενισχυτικών αντλιών πίεσης, εξοπλισμένου με εφεδρικές αντλίες, ώστε να διασφαλίζεται η απαιτούμενη πίεση λειτουργίας σε όλα τα σημεία χρήσης εντός των κτιρίων του Data Center, ανεξαρτήτως της θέσης ή του ύψους τους.

Νερό ψύξης IT εξοπλισμού

Πέραν της ύδρευσης για ανθρώπινη χρήση, η εγκατάσταση θα διαθέτει ανεξάρτητο δίκτυο νερού, αποκλειστικά για την κάλυψη των αναγκών ψύξης του μηχανολογικού εξοπλισμού και συγκεκριμένα για τη λειτουργία της αδιαβατικής υποβοήθησης των εξωτερικών ψυκτικών μονάδων (Adiabatic Dry Coolers) του συστήματος άμεσης υγρής ψύξης (Liquid Cooling).

Το νερό αυτό, όπως έχει αναφερθεί, θα αποθηκεύεται σε τέσσερις (4) δεξαμενές επεξεργασμένου (αποσκληρυμένου) νερού, συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 4.800m³ (εκ των οποίων η μία εφεδρική), εγκατεστημένες στον περιβάλλοντα χώρο των κτιρίων. Από τις δεξαμενές αυτές, δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα (εκ των οποίων το ένα εφεδρικό), αποτελούμενα έκαστο από τέσσερις (4) αντλίες παροχής 135m³/h στα 100 μ.σ.υ., θα τροφοδοτούν το κύριο δίκτυο διανομής, το οποίο διέρχεται υπόγεια σε διάταξη βρόχου, κατασκευασμένο από σωλήνες HDPE 16 atm. Κάθε κτίριο συνδέεται με το υπόγειο δίκτυο μέσω δύο (2) κατακόρυφων στηλών από μονωμένο ανοξείδωτο χάλυβα, οι οποίες καταλήγουν σε οριζόντιο δίκτυο διανομής στη στέγη, τροφοδοτώντας τις λεκάνες (basins) των Adiabatic Dry Coolers και τα συστήματα πλήρωσης των κλειστών κυκλωμάτων ψύξης.

Η κάλυψη των υδατικών αναγκών του Κέντρου Δεδομένων θα γίνεται από το υφιστάμενο Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού που βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, μέσω κατάλληλης διασύνδεσής του με το υφιστάμενο δίκτυο αποσκληρυμένου νερού του πρώην ΑΗΣ. Η τροφοδοσία του υφιστάμενου Συγκροτήματος Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού γίνεται από τον ταμιευτήρα (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω του του κοινού συστήματος υδροδότησης όλων των ΑΗΣ (ΑΗΣ Καρδιάς, Αγ. Δημητρίου, Αμύνταιου – Φιλώτα και του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V) του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ), της ΔΕΗ Α.Ε., με νερό βιομηχανικής χρήσης, και έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά με την Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/2196/165 (ΑΔΑ: 65ΚΡ4653Π8-Η69) Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

Σημειώνεται ότι, ζητούμενη ποσότητα περίπου 203.000 m³ ετησίως, αποτελεί ποσότητα ουσιωδώς μικρότερη της μέχρι πρότερα αντλούμενης ποσότητας, 14.426.592m³ από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, (κατά το 2019), ποσοστό μόλις 1,40% % αυτής (αναλυτικά κεφ. 6.5.2.2.), ενώ επιπλέον, σημειώνεται ότι η αντλούμενη αυτή ποσότητα για τις ανάγκες του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) έχει ήδη προβλεφθεί στη διαχειριστική μελέτη που έχει εκπονηθεί για την τεχνητή λίμνη Πολυφύτου, στην κατηγορία λοιπών χρήσεων.

6.3.2.4. Δίκτυο ομβρίων

Η διαχείριση των ομβρίων υδάτων του υπό εξέταση έργου βασίζεται στην αρχή της φυσικής απορροής και της συλλογής μέσω περιμετρικού δικτύου, με αποδέκτη υφιστάμενο κανάλι αποστράγγισης που διέρχεται παραπλεύρως του γηπέδου εγκατάστασης του πρώην ΑΗΣ, με τελικό αποδέκτη το ρέμα Σουλού, το οποίο θα διευρυνθεί και θα επενδυθεί κατάλληλα.

Σε επίπεδο κτιρίου, οι στέγες κατασκευάζονται με ελαφριά κλίση ώστε τα όμβρια να ρέουν φυσικά προς την περίμετρο, από όπου διοχετεύονται μέσω ανοξείδωτων υδρορροών, εφοδιασμένων με ελαστικούς δακτυλίους στεγανοποίησης, προς το κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων στο επίπεδο του εδάφους.

Σε επίπεδο υπαίθριου περιβάλλοντος χώρου, η συλλογή των ομβρίων από το εσωτερικό οδικό δίκτυο και τους λοιπούς υπαίθριους χώρους πραγματοποιείται μέσω φρεατίων με εσχάρες υδροσυλλογής κλάσης αντοχής D400, κατάλληλων για την παραλαβή φορτίων κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων.

Το κύριο δίκτυο μεταφοράς ομβρίων υδάτων κατασκευάζεται από σωλήνες διπλού τοιχώματος) από πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυπροπυλένιο (PP), με ελαστικούς δακτυλίους στεγάνωσης, ονομαστικής πίεσης 6atm, με τη χρήση τσιμεντοσωλήνων να προβλέπεται στα τμήματα του δικτύου με μεγαλύτερες απαιτούμενες διατομές. Η διαστασιολόγηση του συνόλου του δικτύου πραγματοποιήθηκε για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.

Σημειώνεται ότι, ειδική πρόβλεψη λαμβάνεται για την περιοχή των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου, από τις λεκάνες ασφαλείας των οποίων τα όμβρια διοχετεύονται μέσω κατάλληλου υπόγειου συλλέκτη εφοδιασμένου με σύστημα διαχωρισμού καυσίμου (βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή), με σκοπό το διαχωρισμό, συλλογή και ξεχωριστή διαχείριση τυχόν διαρροών καυσίμου και την αποτροπή ενδεχόμενης διαρροής υδρογονανθράκων στο δίκτυο ομβρίων σε περίπτωση διαρροής ή υπερχείλισης των δεξαμενών.

6.3.2.5. Σύνδεση με το Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας – Υποσταθμός

Η ηλεκτροδότηση του Data Center βασίζεται στη διασύνδεσή του με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ), και συγκεκριμένα με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV που διαχειρίζεται ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ). Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, ο οποίος

βρίσκεται νότια του γηπέδου του πρώην Ατμοηλεκτρικού Σταθμού και αποτελεί ισχυρά ενταγμένο κόμβο του εθνικού κορμού μεταφοράς, εξυπηρετώντας ιστορικά την απορρόφηση της παραγωγής του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του οποίου υπερέβαινε τα 1.550MW. Η ισχυρή αυτή διασύνδεση με το εθνικό δίκτυο 400kV αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα στην επιλογή της συγκεκριμένης θέσης για την ανάπτυξη του έργου, καθώς επιτρέπει την άμεση διάθεση σημαντικής ηλεκτρικής χωρητικότητας χωρίς την ανάγκη κατασκευής νέων, μεγάλης κλίμακας γραμμών μεταφοράς.

Για τις ανάγκες του έργου, η ισχύς που απαιτείται (περίπου 300MW) θα αντλείται από τον ανωτέρω υποσταθμό μέσω δύο (2) νέων υπόγειων γραμμών μεταφοράς 400kV, συνολικού μήκους περίπου 800m έκαστη, οι οποίες θα υποκαταστήσουν αντίστοιχες υφιστάμενες εναέριες γραμμές 400kV του ΑΗΣ. Επισημαίνεται ότι πρόκειται ουσιαστικά για αντιστροφή της κατεύθυνσης ροής ισχύος στις συγκεκριμένες γραμμές. Ενώ ιστορικά μετέφεραν την παραγόμενη ενέργεια των μονάδων του ΑΗΣ προς το δίκτυο, μετά τη μετατροπή τους θα μεταφέρουν ενέργεια από το δίκτυο προς το νέο έργο.

Οι δύο υπόγειες γραμμές 400kV θα τροφοδοτούν δύο (2) νέους μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος τριπλού τυλίγματος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV), σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο, στο δυτικό σημείο της περιοχής όπου λάμβανε χώρα κατά το παρελθόν η εναπόθεση λιγνίτη του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, ο οποίος θα «φιλοξενεί» το σύνολο του απαραίτητου εξοπλισμού Υπερυψηλής Τάσης (ΥΥΤ) του Data Center. Οι δύο αυτοί Μ/Σ θα εξυπηρετούν το Data Center υπό πλήρη εφεδρεία (δηλαδή ο κάθε ένας Μ/Σ θα μπορεί να τροφοδοτήσει το πλήρες φορτίο των 300MW του Data Center).

Η τροφοδοσία των δύο νέων Μ/Σ θα γίνεται μέσω ενός νέου υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV διπλού ζυγού, ο οποίος θα ανεγερθεί στην ίδια περιοχή των Μ/Σ. Ο νέος αυτός Υ/Σ GIS 400kV θα διασυνδεθεί με το υφιστάμενο ΚΥΤ 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ με τέσσερις (4) νέες υπόγειες καλωδιακές γραμμές 400kV (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλες 5, 6, 15 και 16). Οι γραμμές θα διασυνδεθούν, από την πλευρά του ΚΥΤ, στις πύλες που αυτή τη στιγμή συνδέονται οι τέσσερις (4) υφιστάμενες εναέριες γραμμές μεταφοράς 400kV των Μονάδων 1, 2, 3 και 4 του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (πύλες διακοπτών ισχύος Ρ815, Ρ825, Ρ835 και Ρ845).

Οι δύο νέοι Μ/Σ θα διασυνδέονται με το νέο GIS 400kV μέσω υπόγειων καλωδιακών γραμμών 400kV (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλες 1 και 2). Ο υποβιβασμός της τάσης των 400kV σε 33kV θα γίνεται μέσω δυο ξεχωριστών δευτερευόντων τυλιγμάτων (ισχύος 170MW έκαστο) για κάθε Μ/Σ. Εν συνεχεία, κάθε δευτερεύον θα συνδέεται, μέσω εναέριων αγωγών ρεύματος (busducts), με πίνακες

διανομής 33kV, οι οποίοι θα αποτελούν και το κύριο σημείο τροφοδοσίας του Data Center με Μέση Τάση 33kV.

Στην φάση της πλήρους ανάπτυξης του Data Center (1.000MW), ο νέος Υ/Σ GIS 400kV θα επεκταθεί καταλλήλως με αντίστοιχο αριθμό πυλών με σκοπό:

- την τροφοδότηση έως και τεσσάρων (4) νέων Μ/Σ τριπλού τυλίγματος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV) έκαστος, μέσω υπόγειων καλωδιακών γραμμών (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλες 11, 12, 13 και 14), οι οποίοι θα τροφοδοτούν με τη σειρά τους την επέκταση του Data Center (έως τα 1.000MW).
- την τροφοδότηση Αυτεπαγωγής 100MVAr (400kV), εγκατεστημένη στο χώρο των Μ/Σ 340/170/170MVA, με υπόγεια καλωδιακή γραμμή (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 19), εφόσον το απαιτήσει ο ΑΔΜΗΕ βάσει των μελετών που θα διεξαγάγει.
- την τροφοδότηση του νέου Αντλησιοταμιευτικού του Ορυχείου Νοτίου Πεδίου μέσω εναέριας γραμμής μεταφοράς (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 9) και ενδιάμεσου υπαίθριου Υ/Σ ανοικτού τύπου 400kV.
- την τροφοδότηση από το νέο ΚΥΤ GIS 400kV Πτολεμαΐδας, μέσω νέας εναέριας γραμμής μεταφοράς (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 8), στο οποίο θα είναι συνδεδεμένη η νέα Μονάδα Φυσικού Αερίου Συνδυασμένου Κύκλου (CCGT) «Πτολεμαΐδα V».
- την τροφοδότηση από το Υφιστάμενο ΚΥΤ 400kV Πτολεμαΐδας, μέσω υφιστάμενης εναέριας γραμμής μεταφοράς (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 21), κατόπιν τροποποίησης της όδευσης αυτής.
- την τροφοδότηση από το Υφιστάμενο ΚΥΤ 400kV Καρδιάς, μέσω υφιστάμενης εναέριας γραμμής μεταφοράς (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 22), κατόπιν τροποποίησης της όδευσης αυτής.
- την τροφοδότηση από πάρκο μπαταριών μέσω νέας εναέριας ή καλωδιακής γραμμής μεταφοράς (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα – πύλη 23).

6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Η στάθμευση οχημάτων προσωπικού και επισκεπτών του Data Center προβλέπεται σε επιφανειακούς υπαίθριους χώρους, αναπτυσσόμενους έμπροσθεν του χώρου Γραφείων Διοίκησης, στο σημείο εισόδου του γηπέδου του. Η θέση αυτή εξασφαλίζει άμεση οπτική και λειτουργική σύνδεση της στάθμευσης με τον κύριο χώρο υποδοχής και ελέγχου εισόδου, σύμφωνα με τη γενική οργάνωση των πολυεπίπεδων ζωνών ασφαλείας του έργου. Στο πλαίσιο εξασφάλισης προσβασιμότητας, προβλέπονται ειδικές θέσεις στάθμευσης για επισκέπτες και προσωπικό με αναπηρία, οι οποίες τοποθετούνται σε άμεση εγγύτητα με τις εισόδους του Κτιρίου Γραφείων, σε συνδυασμό με τις προβλεπόμενες ράμπες πρόσβασης κλίσης έως 5%.

Πέραν του γενικού χώρου στάθμευσης προσωπικού και επισκεπτών, το έργο προβλέπει ξεχωριστό, ειδικά διαμορφωμένο χώρο στάθμευσης για τα βυτιοφόρα οχήματα τροφοδοσίας καυσίμου, απαραίτητο για την περιοδική πλήρωση των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel (Fuel Tank Farm). Ο χώρος αυτός, λόγω της φύσης της δραστηριότητας που εξυπηρετεί, εντάσσεται στο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας του έργου, καλυπτόμενος από το δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών με τις διατάξεις ανάμειξης αφρού (foam proportioners) που εξυπηρετεί το σύνολο της περιοχής των δεξαμενών καυσίμου, ώστε να διασφαλίζεται η άμεση αντιμετώπιση τυχόν περιστατικού διαρροής ή ανάφλεξης κατά τη διάρκεια των εργασιών ανεφοδιασμού.

6.3.4 Τεχνική Περιγραφή Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων

6.3.4.1. Σύστημα Ψύξης – Κλιματισμού

Το σύστημα ψύξης-κλιματισμού είναι σχεδιασμένο ώστε να διασφαλίζει βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας του εξοπλισμού IT, με έμφαση στην αξιοπιστία και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Τα στοιχεία με την ισχύ/μονάδα αλλά και την συνολική ισχύ δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.4 Συγκεντρωτικός πίνακας εξοπλισμού και εγκατεστημένης ισχύος συστήματος ψύξης Data Center

Εξοπλισμός	Πλήθος/αίθουσα	Ισχύς/μονάδα	Σύνολο μονάδων (×20 αίθουσες)	Συνολική ισχύς
Air Cooling				
Chillers	6	1.350kW	120	162.000kW
Fan Wall Units	22	270kW	440	118.800kW
Liquid Cooling				
Adiabatic Dry Coolers	10	1.350kW	200	270.000kW
CDU	18	675kW	360	243.000kW
Buffer Tank Chillers				
Buffer Tank Chillers	8	410kW	160	65.600kW
Συνολική εγκατεστημένη ψυκτική ισχύς				**859.400kW**

6.3.4.2. Δεξαμενές Αποθήκευσης

Στο υπό εξέταση έργο θα εγκατασταθούν μία σειρά από δεξαμενές καυσίμου και νερού όπως εμφανίζεται στους Πίνακες 6.4 και 6.5 που ακολουθούν. Στους πίνακες εμφανίζεται επίσης η χωρητικότητα, το είδος (τύπος) της δεξαμενής καθώς και η αντίστοιχη ταξινόμηση κινδύνου (δηλώσεις επικινδυνότητας) σύμφωνα με τον Κανονισμό Κανονισμός CLP (Κανονισμός 1272/2008/ΕΚ), εφόσον ταξινομείται με βάση τον Κανονισμό.

Πίνακας 6.5 Δεξαμενές καυσίμων

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΝΤΙΖΕΛ ΚΙΝΗΣΗΣ ΧΑΜΗΛΟΥ ΘΕΙΟΥ							
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΣΥΣΤΑΣΗ**	**CAS NUMBER**	**ΑΡΙΘΜΟΣ**	**ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (m^3)**	**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m^3)**	**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**
1	Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυσίμου Ντίζελ (κίνησης) χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm)	Αποτελεί ένα περίπλοκο μείγμα υδρογονανθράκων που λαμβάνεται από την απόσταξη αργού πετρελαίου. Συνίσταται από υδρογονάνθρακες με αριθμό ατόμων άνθρακα μεταξύ C9 και C20 και βράζει στην περιοχή από 163°C ως 357°C περίπου	68334-30-5	4	700	2.800	H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411
2	Δεξαμενή H/Z (Belly tank\s) Καυσίμου Ντίζελ (κίνησης) χαμηλού θείου εντός container			136	4 (εκτίμηση)	544	
3				4	2,5 (εκτίμηση)	10	
4				4	1 (εκτίμηση)	4	

Στις παραπάνω δεξαμενές δεν έχουν περιληφθεί οι δεξαμενές diesel κίνησης χαμηλού θείου (0,001% κ.β.-10ppm) για την εξυπηρέτηση των δύο (2) αντλιών diesel 180m^3/h – 105m.σ.υ., εντός των δύο (2) αντλιοστασίων πυρόσβεσης, για την κάλυψη του δικτύου πυρόσβεσης σε περίπτωση διακοπής τροφοδοσίας η/ε στο Data Center από το δίκτυο (black out), η χωρητικότητα των οποίων δεν έχει εκτιμηθεί στο παρόν στάδιο σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου. Σε κάθε περίπτωση η χωρητικότητά τους θα είναι πολύ μικρή.

Πίνακας 6.6 Δεξαμενές αποθήκευσης νερού – ψυκτικού υγρού

α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m^3)**	**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**
1	Δεξαμενές ακατέργαστου νερού πυρόσβεσης	2.000 (2x1.000m^3)	-
2	Δεξαμενές αποσκληρυμένου νερού	4.800 (4x1.200m^3)	-
3	Δεξαμενές πόσιμου νερού (πόσιμο νερό από δίκτυο ΔΕΥΑΚ)	600 (2x300m^3)	-
4	Δεξαμενή νερού άρδευσης και βοηθητικών χρήσεων (εκπλύσεις δρόμων, πεζοδρομίων)	300m^3	-

α/α	ΟΝΟΜΑ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m^3)	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
5	Δεξαμενές ρυθμιστικής ψυκτικής χωρητικότητας (δεξαμενές αποθήκευσης ψυκτικής ενέργειας - buffer tanks) δ/τος νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ο. εντός των κτιρίων του Data center	1.440 (160x9m^3)	-

6.3.4.3. Είδος και ποσότητα χρησιμοποιούμενων ψυκτικών ουσιών στον εξοπλισμό ψύξης και μονωτικών ουσιών στον ηλεκτρικό εξοπλισμό μεταγωγής

Τα προτεινόμενα συστήματα κλιματισμού και ψύξης του υπό εξέταση έργου θα κάνουν χρήση **φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου (F-gases)** νέας γενιάς, χαμηλού Δυναμικού Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (**Low GWP**), ελαχιστοποιώντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε περίπτωση τυχαίας διαφυγής.

Ειδικότερα, ο σχεδιασμός, η προμήθεια, η εγκατάσταση και η μελλοντική φάση λειτουργίας/συντήρησης του ψυκτικού εξοπλισμού διέπονται πλήρως από την αυστηρή ευρωπαϊκή και εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία και συγκεκριμένα:

- **Τον Κανονισμό (ΕΕ) 2024/573:** Το σύνολο του εξοπλισμού επιλέγεται με βάση τα χρονοδιαγράμματα σταδιακής μείωσης (phase-down) των υδροφθορανθράκων (HFCs).
- **Τον Κανονισμό (ΕΕ) 2024/590:** Στο σύνολο του εξοπλισμού δεν θα γίνει χρήση καμίας ελεγχόμενης ουσίας που καταστρέφει τη στιβάδα του όζοντος (Ozone Depleting Substances, ODS) από τις απαγορευμένες λίστες του Κανονισμού 2024/590.
- **Τον Κανονισμό (ΕΕ) 2026/1444:** Λαμβάνεται ρητά υπόψη η πλήρης κατάργηση των παλαιότερων Κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1497/2007 και (ΕΚ) αριθ. 1516/2007. Οι τεχνικές προδιαγραφές παρακολούθησης και οι μέθοδοι ελέγχου στεγανότητας του υπό εξέταση έργου για τον εξοπλισμό που περιέχει φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου (σταθερός εξοπλισμός ψύξης, κλιματισμού, και συστημάτων πυροπροστασίας) εναρμονίζονται με τις νέες, εκσυγχρονισμένες απαιτήσεις, αποφεύγοντας τεχνολογικά παρωχημένες πρακτικές του παρελθόντος.

Για το υπό εξέταση έργο απαιτείται καταγραφή:

- του στατικού (stationary) ψυκτικού εξοπλισμού
- του στατικού κλιματιστικού εξοπλισμού
- των στατικών αντλιών θερμότητας
- του στατικού εξοπλισμού πυροπροστασίας
- του στατικού ηλεκτρικού εξοπλισμού μεταγωγής

που είναι εγκατεστημένος σε αυτό και περιέχει φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου σε ποσότητες ≥5 tn ισοδυνάμου CO_2 ή ≥1 kg φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου που απαριθμούνται στην ενότητα 1 του Παραρτήματος ΙΙ του Κανονισμού 2024/573/ΕΕ, τα οποία δεν περιέχονται σε αφρούς, και διασφάλιση ότι ο ως άνω εξοπλισμός ελέγχεται για διαρροές.

Η χρησιμοποιούμενη στο εξεταζόμενο έργο ψυκτική ένωση R-1234ze (trans-1,3,3,3-τετραφθοροπροπ-1-ένιο) του κυκλώματος του συμπιεστή του Air-Cooled Chiller ανήκει στις ακόρεστες υδροφθοροολεφίνες (HFOs) και περιλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙ του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/573ως «ακόρεστος υδροφθοράνθρακας». Το συγκεκριμένο ψυκτικό δεν υπόκειται στο σύστημα ποσοστώσεων (quotas) που ισχύει για τα βαριά HFCs (όπως το R-134a ή το R-410A) και είναι ένα εξαιρετικά φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό, με μηδενικό αντίκτυπο στην καταστροφή του όζοντος [Ozone Depletion Potential (ODP): 0 (R11 = 1)] και εξαιρετικά χαμηλό αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή [Global Warming Potential (GWP): 7 (CO_2 = 1)] σύμφωνα με το Safety Data Sheet (SDS) του. Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Κανονισμού, οι υποχρεώσεις ελέγχου διαρροών του εξοπλισμού του σε περίπτωση που περιέχεται σε ποσότητες ίσες ή μεγαλύτερες του 1 kg καθορίζονται στην παρ. 6 του άρθρου 5 του ως άνω Κανονισμού.

Η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου ως άνω ψυκτικού ανά ψύκτη (Air-Cooled Chiller) και συνολικά στην εγκατάσταση δεν μπορεί να εκτιμηθεί με υψηλό βαθμό ασφάλειας στο παρόν στάδιο του σχεδιασμού, καθώς δεν έχει οριστικοποιηθεί η προμήθεια του προς χρήση ψυκτικού εξοπλισμού του υπό εξέταση έργου. Με δεδομένη την εκτιμώμενη -στο παρόν στάδιο του σχεδιασμού- ψυκτική ισχύ κάθε Air-Cooled Chiller και τον συνολικό αριθμό τους (120 συνολικά, 40 εκ των οποίων σε αυτόματη αναμονή εφεδρεία), η συνολική εκτιμώμενη ποσότητα ψυκτικού R-1234ze στην εγκατάσταση ανέρχεται σε περίπου18.000kg (~150kg ανά Air-Cooled Chiller).

Εφόσον ο κάθε ψύκτης θα περιέχει ποσότητα του ως άνω ψυκτικού μεγαλύτερη από 100kg, η εγκατάσταση, θα διαθέτει υποχρεωτικά μόνιμο σύστημα αυτόματης ανίχνευσης διαρροών (Leakage Detection System, LDS) σε κάθε ψύκτη, σύμφωνα με το άρθρο 6 του Κανονισμού 2024/573/ΕΕ, και θα υποβάλλεται σε περιοδικούς ελέγχους εντοπισμού διαρροών με συχνότητα ανά έξι (6) μήνες από πιστοποιημένους τεχνικούς, σύμφωνα με το σημείο γ) της παραγράφου 6 του άρθρου 5 του ως άνω Κανονισμού. Την ίδια στιγμή, θα πρέπει κάθε ένας εκ των ψυκτών (Air-Cooled Chillers ισχύος 1.350kW) να αποκτήσει ξεχωριστό Ηλεκτρονικό Δελτίο Ελέγχου Εξοπλισμού (ΗΔΕ), στην πλατφόρμα «Βάση Δεδομένων F-GASES & ODS» του ΥΠΕΝ (δείτε αμέσως παρακάτω).

Για τους επιπρόσθετους εκατόν εξήντα (160) συνολικά trim chillers του Κέντρου Δεδομένων, για λόγους αποθήκευσης ενέργειας έκτακτης ανάγκης (Buffer Tanks), με σκοπό τη διασφάλιση της συνεχούς ψύξης των Data Halls του κάθε κτιρίου κατά τη διάρκεια μιας πλήρους διακοπής ρεύματος και πριν από την εκκίνηση των εφεδρικών γεννητριών, λαμβάνοντας υπόψη τυπική ειδική πλήρωση (charge ratio) από 0,10 έως 0,18 kg/kW ψυκτικής ισχύος, η συνολική εκτιμώμενη ποσότητα ψυκτικού R-1234ze στην εγκατάσταση κυμαίνεται μεταξύ περίπου 6.500kg και 11.800kg με μια πιθανή μέση τιμή τα 9.100kg περίπου. Η εκτιμώμενη ποσότητα πλήρωσης του R-1234ze ανά ψύκτη (trim chiller) κυμαίνεται από 41kg έως και 74kg ανά ψύκτη, με μια μέση τιμή τα 57kg ανά ψύκτη.

Σύμφωνα με την εκτιμώμενη ποσότητα ψυκτικού ανά ψύκτη (trim chiller), εφόσον εγκατασταθεί μόνιμο σύστημα αυτόματης ανίχνευσης διαρροών και σε κάθε έναν εξ' αυτών, η συχνότητα των περιοδικών τους ελέγχων από πιστοποιημένους τεχνικούς θα λαμβάνει χώρα ανά δώδεκα (12) μήνες, διαφορετικά ανά έξι (6) μήνες.

Η χρησιμοποιούμενη ψυκτική ένωση R-1234ze υπάγεται στην υποχρέωση δήλωσης στην πλατφόρμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας «Βάση Δεδομένων F-GASES & ODS» (https://ods.fgases.ypen.gr/services) για την παρακολούθηση της χρήσης και των τυχόν εκπομπών της ως άνω ουσίας, σύμφωνα με το άρθρο 13 της Κ.Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/85858/2124/2021 (ΦΕΚ 6777 Β) για τα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου. Στη συγκεκριμένη πλατφόρμα πρέπει να καταγράφεται: α) ο εξοπλισμός που λειτουργεί με ελεγχόμενες ουσίες όταν ο εξοπλισμός περιέχει φορτίο περισσότερο από 3kg ουσιών που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος ή φορτίο περισσότερο από 5 tn ισοδυνάμου CO_2 για φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου και β) οι πληροφορίες της παρ.1 του άρθρου 5 του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/573.

Ο Κανονισμός (ΕΕ) 2024/573 δεν καλύπτει μόνο τα ψυκτικά F-gases, αλλά και τα φθοριούχα αέρια που χρησιμοποιούνται ως κατασβεστικά μέσα στο στατικό (stationary) εξοπλισμό πυροπροστασίας (πυρόσβεσης) που προστατεύουν τις Αίθουσες Δεδομένων (Data Halls) των servers. Επιπλέον, και ο κινητός εξοπλισμός πυρόσβεσης όπως οι φορητοί και οι τροχήλατοι πυροσβεστήρες εφόσον χρησιμοποιούν ως μέσο πυρόσβεσης F-gases υπάγονται στις διατάξεις του ως άνω Κανονισμού, εφόσον ο εξοπλισμός (μέσο πυρόσβεσης) περιέχει φορτίο φθοριούχων αερίων **ίσο ή μεγαλύτερο από 5tn ισοδυνάμου CO_2 (5tn CO_2eq).**

Το είδος και η ποσότητα των χρησιμοποιούμενων πυροσβεστικών ουσιών στην εγκατάσταση δεν μπορεί να εκτιμηθεί στο παρόν στάδιο του σχεδιασμού, καθώς δεν έχει οριστικοποιηθεί η προμήθεια του προς χρήση εξοπλισμού πυρόσβεσης του υπό εξέταση έργου. Σε κάθε περίπτωση, το υπό εξέταση

έργο υπάγεται στην υποχρέωση δήλωσης στην πλατφόρμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας «Βάση Δεδομένων F-GASES & ODS» για την παρακολούθηση της χρήσης και των τυχόν εκπομπών της ως άνω ουσίας, σύμφωνα με το άρθρο 13 της Κ.Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/85858/2124/2021 (ΦΕΚ 6777 Β) για τον πυροσβεστικό εξοπλισμό που περιέχει φορτίο φθοριούχων αερίων ίσο ή μεγαλύτερο από 5 τόνους ισοδυνάμου CO_2 (5 tn CO_2eq), όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ενώ θα τηρεί αυστηρά τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τον Κανονισμό 2024/573/ΕΕ (καταγραφή εξοπλισμού, περιοδικός έλεγχος διαρροών κ.λπ.).

Σε ότι αφορά το εξαφθοριούχο θείο (SF_6), στο παρόν στάδιο του σχεδιασμού δεν μπορεί να εκτιμηθεί κατά πόσο θα χρησιμοποιηθεί ως μονωτικό μέσο στο στατικό ηλεκτρικό εξοπλισμό μεταγωγής του υπό εξέταση έργου, ή θα επιλεγεί εναλλακτικά αυτού η χρήση φθοριούχων μιγμάτων νέας γενιάς (όπως π.χ. φθορονιτρίλια - Fluoronitriles π.χ. C_4-FN), με πολύ χαμηλότερο GWP σε σχέση με το SF_6. Στο ενδεχόμενο χρήσης του εξαφθοριούχου θείου (SF_6), αυτό εκτιμάται ότι θα περιλαμβάνεται στους διακόπτες ισχύος (circuit breakers) και αποζεύκτες, στον εσωτερικό θάλαμο των κλειστών πινάκων του νέου Υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV τύπου GIS (Gas-Insulated Switchgear - GIS). Στους Πίνακες Διανομής Μέσης Τάσης 33kV μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η σύνδεση του Data Center με τους νέους Μ/Σ, για την τροφοδοσία του στη Μέση Τάση 33kV, δεν θα γίνει χρήση μονωτικού εξαφθοριούχου θείου (SF_6), καθώς θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες αέρος (air insulated circuit breakers).

<u>Περιβαλλοντικά Μέτρα Πρόληψης και Πρόγραμμα Παρακολούθησης</u>

Για την πρόληψη και τον περιορισμό των επιπτώσεων από τη χρήση των ψυκτικών ρευστών στην ατμόσφαιρα, τα μέτρα πρόληψης/περιορισμού των διαρροών φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου που έχουν ληφθεί στο στάδιο σχεδιασμού του εξεταζόμενου έργου καθώς και τα μέτρα που θα εφαρμοστούν κατά τις φάσεις λειτουργίας και παύσης λειτουργίας του ψυκτικού εξοπλισμού που τα περιέχει, είναι:

Φάση Σχεδιασμού

1. **Χρήση ψυκτικών ουσιών στο στατικό (stationary) ψυκτικό εξοπλισμό και ουσιών πυρόσβεσης στο στατικό εξοπλισμό πυροπροστασίας του υπό εξέταση έργου, εξαιρετικά φιλικών προς το περιβάλλον**, με μηδενικό αντίκτυπο στην καταστροφή του όζοντος [Ozone Depletion Potential (ODP): 0 (R11 = 1)] και εξαιρετικά χαμηλό αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή [Global Warming Potential (GWP).
2. **Χρήση αποκλειστικά εγκεκριμένων κατασβεστικών αερίων ή συστημάτων καταιονισμού που δεν εμπίπτουν στους περιορισμούς ODS του Κανονισμού 2024/590/ΕΕ**.
3. **Αυτόματη Ανίχνευση Διαρροών (Leakage Detection Systems):** Εγκατάσταση ειδικών αισθητήρων στους χώρους των Chillers και των οδεύσεων των σωληνώσεων, σύμφωνα με τις

απαιτήσεις της Νομοθεσίας. Οι αισθητήρες θα είναι συνδεδεμένοι με το Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου (Building Management System, BMS), ενεργοποιώντας οπτικοακουστικό συναγερμό και απομονώνοντας αυτόματα τα τμήματα του δικτύου σε περίπτωση πτώσης πίεσης.

Φάση Λειτουργίας και παύσης λειτουργίας ψυκτικού εξοπλισμού

1. **Προγραμματισμένοι Έλεγχοι Στεγανότητας:** Διενέργεια τακτικών περιοδικών ελέγχων στεγανότητας του εξοπλισμού από εξωτερικό, διαπιστευμένο και πιστοποιημένο φορέα τεχνικών, με συχνότητα ανάλογη της ισοδύναμης ποσότητας CO_2 (t CO_2eq) του εγκατεστημένου ρευστού, τηρώντας πιστά τις διαδικασίες που ορίζει το νέο ευρωπαϊκό πλαίσιο.
2. **Τήρηση Ηλεκτρονικού Μητρώου (Logbook):** Καταγραφή όλων των εργασιών συντήρησης, των ποσοτήτων ψυκτικού μέσου που προστίθενται ή ανακτώνται, καθώς και των αποτελεσμάτων των δοκιμών στεγανότητας. Το μητρώο θα είναι άμεσα διαθέσιμο στις ελεγκτικές αρχές (π.χ. Σώμα Επιθεωρητών Περιβάλλοντος).
3. **Τελική Απόσυρση και Ανακύκλωση:** Κατά το πέρας του κύκλου ζωής του εξοπλισμού, η ανάκτηση των F-gases θα πραγματοποιείται αποκλειστικά από αδειοδοτημένους διαχειριστές με σκοπό την αναγέννηση (reclamation) ή την καταστροφή τους, διασφαλίζοντας μηδενική διαφυγή στο περιβάλλον.

Στον παρακάτω Πίνακα 6.5 παρουσιάζονται το είδος, η σύσταση, η επικινδυνότητα (ταξινόμηση ουσίας σύμφωνα με τον Κανονισμό 1272/2008/ΕΕ -Κανονισμός CLP) και η χρήση των ψυκτικών ουσιών του υπό εξέταση έργου.

Πίνακας 6.7 Ψυκτικές ουσίες προς χρήση στα ψυκτικά κυκλώματα του υπό εξέταση έργου

Ουσίες	Σύσταση	Cas No.	Ταξινόμηση CLP	Χρήση	Αποθήκευση
DOWFROST™ LC 25 Heat Transfer Fluid	Υγρό μείγμα, κίτρινου χρώματος, χαρακτηριστικής οσμής, πλήρως διαλυτό στο νερό. Propane-1,2-diol > 25.0 - <= 27.0 % Sodium tolyltriazole >= 0.1 - < 0.25 %	-	Δεν ταξινομείται κατά CLP	Ως ψυκτικό μέσο στο δευτερεύον κλειστό ψυκτικό κύκλωμα κάθε μονάδας CDU, για τη παραλαβή της παραγόμενης θερμότητα από τη λειτουργία των επεξεργαστών των διακομιστών (servers) των Αιθουσών Δεδομένων	Δεν αποθηκεύεται στην εγκατάσταση, κυκλοφορεί εντός του δευτερεύοντος κλειστού ψυκτικού κυκλώματος κάθε μονάδας CDU
REFRIGERANT R1234ZE	trans-1,3,3,3-τετραφθοροπροπ-1-ένιο 100% Υγροποιημένο αέριο, άχρωμο, με χαρακτηριστική οσμή, ελαφρώς διαλυτό στο νερό	29118-24-9	H280	Στα κυκλώματα των συμπιεστών των αερόψυκτων ψυκτών (Air-Cooled Chillers και trim chillers) του Data Center	Δεν αποθηκεύεται στην εγκατάσταση, κυκλοφορεί εντός του κυκλώματος κάθε συμπιεστή του αερόψυκτου ψύκτη
Διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης	25% κ.ό. προπυλενογλυκόλη		Δεν ταξινομείται κατά CLP	Στο πρωτεύον κλειστό ψυκτικό κύκλωμα, κάθε μονάδας CDU, για τη μεταφορά της απαγόμενης θερμότητας από το Data Hall στους αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) που βρίσκονται εγκατεστημένοι στη στέγη του κτιρίου	Δεν αποθηκεύεται στην εγκατάσταση, κυκλοφορεί εντός του πρωτεύοντος κλειστού ψυκτικού κυκλώματος κάθε μονάδας CDU

6.3.4.4. Σύστημα αερισμού

Κάθε Αίθουσα Διακομιστών (Data Hall) εξυπηρετείται από ανεξάρτητο σύστημα αερισμού νωπού αέρα, το οποίο τροφοδοτεί 4.000m³/h προκλιματισμένου εξωτερικού αέρα μέσω δύο (2) Μονάδων Διαχείρισης Νωπού Αέρα (Dedicated Outside Air Handling Units, AHUs) παροχής 2.000m³/h έκαστη, των οποίων τα στοιχεία ψύξης (coils) θα τροφοδοτούνται με ψυχρό νερό (21°C–29°C) από τους Air-Cooled Chillers που τροφοδοτούν τα FWUs.

Το σύστημα διασφαλίζει ρυθμό ανανέωσης αέρα 0,7, 0,8 ή 1,0 εναλλαγές ανά ώρα, ανάλογα με το εμβαδόν δαπέδου κάθε τύπου αίθουσας (υπάρχουν τρεις τύποι αιθουσών με διαφορετική επιφάνεια δαπέδου). Οι ανεμιστήρες των Μονάδων Διαχείρισης Νωπού Αέρα, καθώς και οι ανεμιστήρες απαγωγής (exhaust fans), θα είναι εξοπλισμένοι με κινητήρες EC (Electronically Commutated (EC), Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι). Ο έλεγχός τους θα πραγματοποιείται μέσω αισθητήρα διαφορικής πίεσης (υπερπίεση 3 Pa στην Αίθουσα), καθώς και μέσω του αισθητήρα ποιότητας αέρα της εκάστοτε αίθουσας.

6.3.4.5. Λοιπός μηχανολογικός εξοπλισμός

Το υπό εξέταση έργο περιλαμβάνει δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα πυρόσβεσης παροχής 180m³/h έκαστο, τροφοδοτούμενα από δύο (2) δεξαμενές νερού πυρόσβεσης, συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 2.000m³, καθώς και τέσσερις (4) δεξαμενές πετρελαίου ντίζελ κίνησης χαμηλού θείου, συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 2.800m³, για την τροφοδοσία καυσίμου των εφεδρικών γεννητριών. Αναλυτική περιγραφή των συστημάτων αυτών παρατίθεται στις αντίστοιχες ενότητες βοηθητικών εγκαταστάσεων και δικτύου καυσίμου της παρούσας μελέτης.

6.3.4.6. Δείκτης Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ισχύος (Power Usage Effectiveness, PUE) του Κέντρου Δεδομένων

Ο δείκτης PUE θεσπίστηκε επίσημα το 2007 από την κοινοπραξία The Green Grid, έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό από κορυφαίες εταιρείες τεχνολογίας, αρχιτέκτονες και φορείς χάραξης πολιτικής και εξελίχθηκε αργότερα σε επίσημο διεθνές πρότυπο υπό το ISO/IEC 30134-2.

Εξ ορισμού, ως PUE ορίζεται ο λόγος της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) προς το φορτίο του εξοπλισμού πληροφορικής (IT Load), επομένως PUE > 1.

PUE = Συνολική Κατανάλωση Ενέργειας (kWh) / Κατανάλωση Ενέργειας IT (kWh)

Πρακτικά ο δείκτης PUE (Power Usage Effectiveness) δείχνει την ενεργειακή αποδοτικότητα ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center). Συγκεκριμένα, φανερώνει πόση από τη συνολική ενέργεια που καταναλώνει η εγκατάσταση πηγαίνει πράγματι στην τροφοδοσία των διακομιστών (φορτίο εξοπλισμού πληροφορικής, IT load) και πόση «σπαταλάται» σε υποστηρικτικές υποδομές.

Ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης που περιγράφηκε στην Ενότητα 6.3.4.1 αξιολογήθηκε μέσω χρονοσειράς προσομοίωσης λειτουργίας με πραγματικά μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής, αποδίδοντας δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) ίσο με 1,1071 σε ετησιοποιημένη βάση πλήρους φορτίου IT. Η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του συνόλου της εγκατάστασης (IT και μηχανολογικά/βοηθητικά συστήματα) 2.327.580MWh, εκ των οποίων περίπου 225.180 MWh ετησίως αντιστοιχούν στην κατανάλωση των συστημάτων ψύξης, ηλεκτρολογικών απωλειών και λοιπών βοηθητικών φορτίων πέραν της καθαρής κατανάλωσης του εξοπλισμού IT. Θα πρέπει δε να επισημανθεί ότι, η υπολογισμένη ως άνω τιμή του ετησιοποιημένου δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) σε πλήρες (100%) φορτίο IT, βασίζεται **στο δυσμενέστερο και πιθανότερο σενάριο λειτουργίας του εξεταζόμενου Data Center** που είναι η κάλυψη του απαιτούμενου ψυκτικού του φορτίου κατά 25 % από το σύστημα ψύξης με αέρα (Air Cooling) μέσω των Air-Cooled Chillers και των FWUs και κατά 75% από το σύστημα υγρής ψύξης (Liquid Cooling), μέσω των Adiabatic Dry Coolers και των CDUs. Αναλυτικός πίνακας του δείκτη PUE και της αντίστοιχης συνολικής κατανάλωσης ενέργειας για το σύνολο των εξεταζόμενων σεναρίων πληρότητας IT (100%-25%) παρατίθεται στην Ενότητα 6.5.2.2 της παρούσας.

Η επίτευξη δείκτη PUE μικρότερου του 1,2 αποδίδεται κυρίως στον συνδυασμένο σχεδιασμό αερόψυξης και άμεσης υγρής ψύξης, με το δεύτερο σύστημα να καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος (60–90%) του συνολικού ψυκτικού φορτίου κάθε αίθουσας.

Αξίζει να σημειωθεί η σημασία αυτού του αποτελέσματος το οποίο αναδεικνύεται σε σύγκριση με τα τρέχοντα δεδομένα του κλάδου. Ειδικότερα, σύμφωνα με την ετήσια παγκόσμια έρευνα του Uptime Institute για το 2025, ο σταθμισμένος μέσος όρος PUE παγκοσμίως παραμένει σταθερός στο περίπου 1,54 για έκτο συνεχόμενο έτος, με τις εγκαταστάσεις συνεγκατάστασης (co-location) και επιχειρησιακού τύπου να κυμαίνονται τυπικά μεταξύ 1,58 και 1,80. Αντίθετα, **η επίτευξη δείκτη PUE = 1,1071 από το υπό εξέταση έργο εντάσσεται στο εύρος που παρουσιάζουν οι μεγαλύτεροι διεθνείς φορείς λειτουργίας Κέντρων Δεδομένων,** όπως Google, Meta, Microsoft και Amazon, με μέσο όρο PUE από 1,10 έως 1,15.

6.3.5 Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας που καταλαμβάνεται

Σύμφωνα με το Σχέδιο Τ-2 «Γενική Διάταξη Κέντρου Δεδομένων» που συνοδεύει την παρούσα μελέτη (βλ. Ενότητα 15), η συνολική επιφάνεια κάλυψης των τεσσάρων κτιρίων του Data Center ανέρχεται σε 71.560.640m², η συνολική επιφάνεια δόμησης σε 77.360m², και ο συνολικός όγκος δόμησης άνω του εδάφους σε 796.238,13m³.

Επίσης εκατέρωθεν του κάθε κτιρίου διαμορφώνεται υπαίθριος χώρος συνολικής επιφάνειας κάλυψης 40.080m^2 (10.020m^2 x 4) στον οποίο τοποθετείται υποστηρικτικός εξοπλισμός (Η/Ζ, UPS, κλπ).

Ως εκ τούτου η συνολική επιφάνεια κάλυψης των 4 κτιριακών συγκροτημάτων του Data Center ανέρχεται σε **111.640m²**.

Πίνακας 6.8 Πίνακας κάλυψης και Δόμησης — Συνολικά στοιχεία επιφάνειας, κάλυψης και όγκου δόμησης.

ΚΤΗΡΙΑ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		ΚΑΛΥΨΗ	ΔΟΜΗΣΗ	ΥΨΟΣ	ΟΓΚΟΣ
		μ2	μ2	μ	μ3
A1	ΚΤΙΡΙΟ DATA CENTER 60 Mw	17890,00	19340,00	11,00	196790,00
A2	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ UPS Systems (Συστήματα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος - UPS)	1300			
A3		1600			
A4	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ Η/Ζ	3220			
A5		3900			
B1	ΚΤΙΡΙΟ DATA CENTER 60 Mw	17890,00	19340,00	11,00	196790,00
B2	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ UPS Systems (Συστήματα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος - UPS)	1300			
B3		1600			
B4	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ Η/Ζ	3220			
B5		3900			
E1	ΚΤΙΡΙΟ DATA CENTER 60 Mw	17890,00	19340,00	11,00	196790,00
E2	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ UPS Systems (Συστήματα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος - UPS)	1300			
E3		1600			
E4	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ Η/Ζ	3220			
E5		3900			
F1	ΚΤΙΡΙΟ DATA CENTER 60 Mw	17890,00	19340,00	11,00	196790,00
F2	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ UPS Systems (Συστήματα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος - UPS)	1300			
F3		1600			
F4	ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ Η/Ζ	3220			
F5		3900			
W1.1	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	50			0,00
W1.2	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	80			0,00
W1.3	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	25			0,00
W2	ΑΝΤΛ/ΣΙΟ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	25			0,00
W3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ 300 m3				
W4	ΑΝΤΛ/ΣΙΟ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	100			0,00
W5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ 300 m3				
W6	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ 300 m3				
W7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ 1000 m3				
W8	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ 1000 m3				
W9	HVAC ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ 1.200 m3				
W10	HVAC ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ 1.200 m3				
W11	HVAC ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ 1.200 m3				
W12	HVAC ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ 1.200 m3				
W13	ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	85			0,00
W14	ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	85			0,00
W15	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΡΟΥ HVAC	85			0,00
W16	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΡΟΥ HVAC	85			0,00
ΧΩΡΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ					
M5.1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ DIESEL 700m3				
M5.2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ DIESEL 700m3				
M5.3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ DIESEL 700m3				
M5.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ DIESEL 700m3				
M6.1	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	50			0,00
M6.2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	50			0,00
ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ					
Y1	ΚΤΙΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΔΜΗΕ	312,5		4,75	1484,38
Y2	ΚΤΙΡΙΟ ΠΥΛΩΝ GIS 400 kV	875		4,75	4156,25
Y3	ΚΤΙΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΗ	312,5		11	3437,50
Π1	ΒΑΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ 400Kv ΑΠΟ ΟΠΛ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ				
Π2	ΒΑΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ 400Kv ΑΠΟ ΟΠΛ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ				
M1	ΒΑΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ 400/33/33 kV ΓΙΑ ΚΕΝΤΡΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ				
M2					
M3					

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΥΨΗΣ / ΔΟΜΗΣΗΣ		
	Επιφάνεια κάλυψης (m^2)	**Επιφάνεια δόμησης (m^2)**
4 Κτίρια IT εξοπλισμού	71.560 m^2 (17.890m^2 ανά κτίριο) εκ των οποίων τα 34.176m^2 (8.544m^2/κτίριο) αφορούν τα Data Halls	77.360 m^2 (19.340m^2 ανά κτίριο: 17.890m^2 ισόγειο και 1.450m^2 πατάρι)
Υπαίθριος χώρος υποστηρικτικού εξοπλισμού (H/Z, UPS, κλπ)	40.080 m^2 (10.020 m^2 ανά κτίριο)	-
Σύνολο:	**111.640 m^2**	**77.360 m^2**

6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

6.4.1. Προγραμματισμός και Χρονοδιάγραμμα

Η κατασκευή του έργου προγραμματίζεται να υλοποιηθεί σε διαδοχικές, εν μέρει αλληλεπικαλυπτόμενες φάσεις εργασιών, από την προπαρασκευή του γηπέδου έως τη θέση σε πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης. Το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα που ακολουθεί αποτυπώνει τη συνολική διάρκεια και αλληλουχία των βασικών κατηγοριών εργασιών, με βάση την τυπική πρακτική υλοποίησης έργων ανάλογης κλίμακας και πολυπλοκότητας. Επισημαίνεται ότι πρόκειται για ενδεικτικό προγραμματισμό, ο οποίος θα εξειδικευτεί περαιτέρω σε επόμενα στάδια ωρίμανσης της μελέτης, ιδίως ως προς την ακριβή αλληλουχία υλοποίησης των επιμέρους κτιρίων του συγκροτήματος, η οποία ενδέχεται να ακολουθήσει σταδιακή, τμηματική προσέγγιση αντί για ταυτόχρονη κατασκευή του συνόλου.

Η συνολική ενδεικτική διάρκεια κατασκευής εκτιμάται σε 24 μήνες, όπως δίνονται στο ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα που ακολουθεί.

Φάση Εργασιών	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Προπαρασκευαστικές εργασίες																								
Χωματουργικές εργασίες & θεμελιώσεις																								
Έργα διασύνδεσης δικτύου ΥΤ/ΜΤ (υπόγειες γραμμές 400kV, Μ/Σ υποβιβασμού)																								
Ανέγερση κτιριακού κελύφους (Data Center, Γραφεία, βοηθητικά κτίρια)																								
Η/Μ εξοπλισμός & εγκαταστάσεις (chillers, CDU, γεννήτριες, UPS, RMU)																								
Δίκτυα υποδομής (ύδρευση, όμβρια, αποχέτευση)																								
Δοκιμές & θέση σε λειτουργία																								
Ολοκλήρωση έργου / Παράδοση																								

6.4.2. Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου

Οι αναμενόμενες γενικευμένες εργασίες κατασκευής περιλαμβάνουν χωματουργικές εργασίες. Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής πρόκειται να αναπτυχθούν εργοταξιακές εγκαταστάσεις, από όπου θα οργανώνεται η κατασκευή και η παρακολούθηση της εξέλιξης αυτών. Επιπλέον, για την καλύτερη οργάνωση της κατασκευής, θα δρομολογηθούν όλες οι απαραίτητες πρόδρομες ενέργειες ήτοι ο τοπογραφικός και υψομετρικός προσδιορισμός των στοιχείων των έργων, η σήμανση εργοταξιακών χώρων, η εξασφάλισή και ο προσδιορισμός της θέσης δικτύων.

Ειδικότερα, οι χωματουργικές εργασίες περιλαμβάνουν γενικές εκσκαφές εξυγίανσης του χώρου και επιχώσεις με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος για τη μόρφωση των επιπέδων εφαρμογής και θεμελίωσης των τεσσάρων κτιρίων του Data Center και του λοιπού υποστηρικτικού εξοπλισμού (δεξαμενές καυσίμων, εγκαταστάσεις υψηλής τάσης) και των δικτύων (εσωτερική οδοποιία, κανάλια απορροής ομβρίων, κλπ).

Μια ενδεικτική λίστα των απαιτούμενων εργασιών υλοποίησης του έργου, αναφέρεται παρακάτω:

- Γενικές εκσκαφές για τη διαμόρφωση του χώρου.
- Εκσκαφές για τις ανάγκες θεμελίωσης των κτιρίων και κατασκευής βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος για την έδραση των λοιπών υποδομών του έργου (δεξαμενές καυσίμων, Η/Ζ, UPS, κλπ) .
- Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές καταλλήλων και υγιών προϊόντων εκσκαφών, που απαιτούνται για την κατασκευή επιχωμάτων, από τις θέσεις εξαγωγής τους σε θέσεις εντός του ακινήτου.
- Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά χωματουργικών προϊόντων εκσκαφών, προς τελική τους απόθεση σε αδειοδοτημένους χώρους (αποθεσιοθαλάμους) εντός της περιοχής των Ορυχείων Πτολεμαΐδας.
- Τυχόν καθαιρέσεις – αποξηλώσεις υφιστάμενου εξοπλισμού ή/και υποδομών που χρησιμοποιούνταν κατά τη λειτουργία της αυλής λιγνίτη του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου
- Συλλογή και μεταφορά Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) εφόσον προκύψουν από την περιοχή του έργου, προς περαιτέρω διαχείρισή τους από κατάλληλα αδειοδοτημένες μονάδες της ευρύτερης περιοχής, οι οποίες εκτελούν εργασίες επεξεργασίας ΑΕΚΚ και είναι συμβεβλημένες με εγκεκριμένο Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) ΑΕΚΚ.
- Επιχώσεις με κατάλληλα και υγιή προϊόντα (περιλαμβάνουν την εναπόθεση, διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση)
- Συμπύκνωση επιχώσεων με κατάλληλα μέσα (οδοστρωτήρας, δονητικές πλάκες κλπ).
- Διαμόρφωση με μικροεκσκαφές ή μικροεπιχώσεις της επιφάνειας των χώρων που έχουν υποστεί επέμβαση χώρου για την απόκτηση του επιθυμητού γεωμετρικού σχήματος και των απαιτούμενων κλίσεων και συμπύκνωση.
- Εργασίες ανέγερσης κτιριακών εγκαταστάσεων (4 κτίρια) Data Center
- Κατασκευή μεταλλικών ικριωμάτων για την στήριξη ηλεκτρολογικού ή/και μηχανολογικού εξοπλισμού.
- Κατασκευή χαλύβδινων δεξαμενές πετρελαίου diesel (υπέργειες).
- Εγκατάσταση μηχανολογικού & ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Κατασκευή ηλεκτρολογικών και μηχ/κών καναλιών.
- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου.
- Κατασκευή δικτύων υποδομής.

Οι ανωτέρω εργασίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των επιμέρους φάσεων κατασκευής του έργου.

6.4.3. Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής

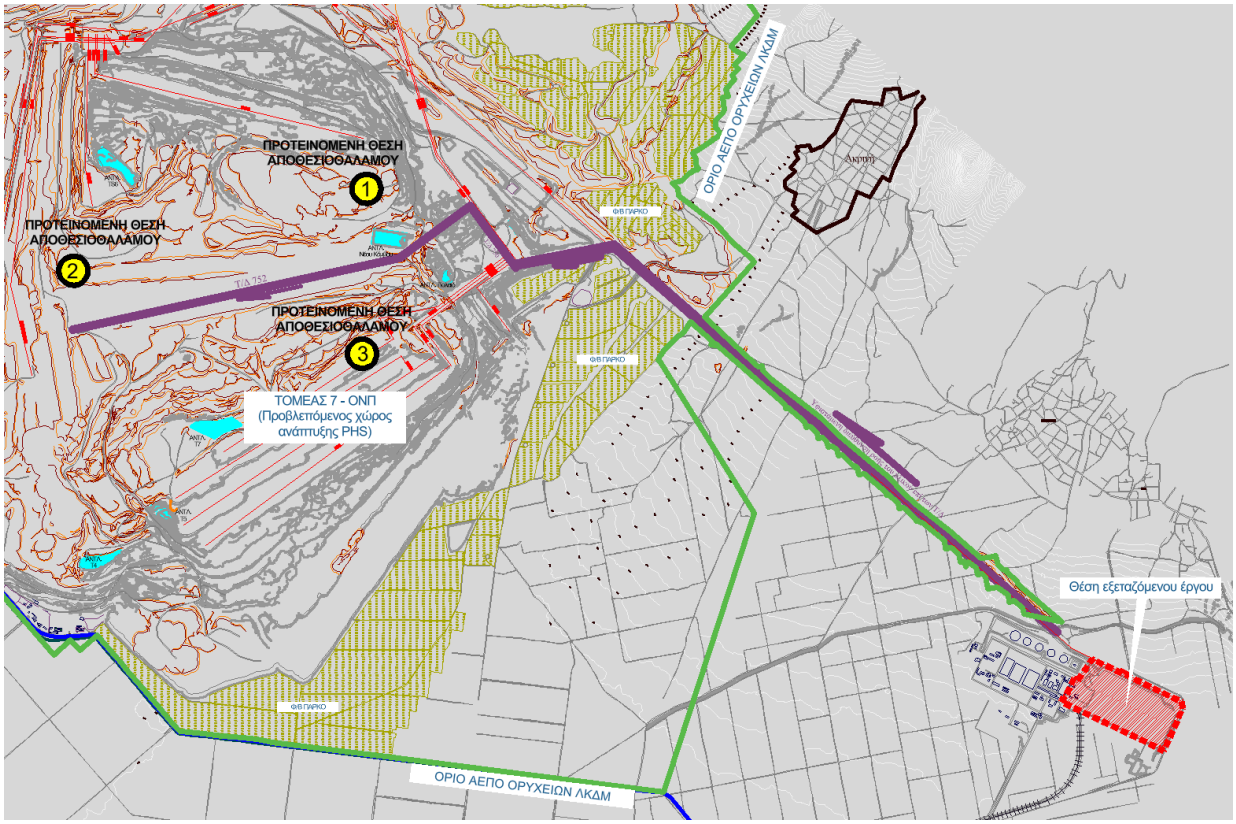
6.4.3.1. Δανειοθάλαμοι - Αποθεσιοθάλαμοι

Για τις ανάγκες κατασκευής του έργου δεν απαιτείται η δημιουργία δανειοθαλάμου αδρανών υλικών. Τα όποια δάνεια υλικά που θα απαιτηθούν για την διαμόρφωση του χώρου και τη κατασκευή των επιμέρους τμημάτων του έργου θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής.

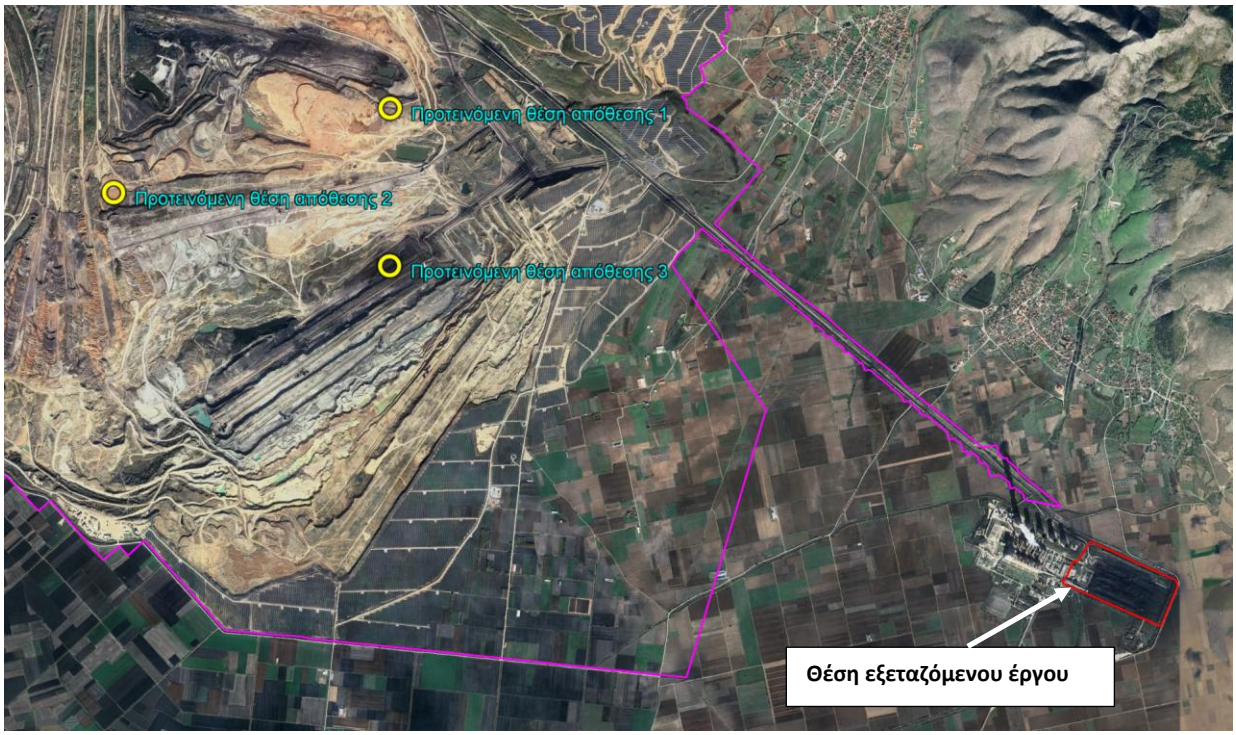
Όσον αφορά στη διαχείρισης της περίσσειας των χωματουργικών υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές οι οποίες θα λάβουν χώρα για την θεμελίωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και λοιπών υποδομών και για την διαμόρφωση των χώρων - επιφανειών ανάπτυξής τους, αυτές εκτιμάται ότι θα ανέλθουν περί τα 250.000m^3 (βλ. Ενότητα 6.4.6).

Για την διαχείριση της εν λόγω ποσότητας χωματισμών θα απαιτηθεί η ίδρυση αποθεσιοθαλάμου και προτάσσονται χώροι εντός των ορίων του λιγνιτικού πεδίου Πτολεμαΐδας, προς αποκατάσταση περιοχής επιφανειακής εξόρυξης λιγνίτη, καθώς τα λιγνιτωρυχεία βρίσκονται σε φάση διεξαγωγής πλήθους έργων περάτωσης, για δημιουργία τελικού αναγλύφου (πλήρωση κοιλοτήτων, εξομάλυνση επιφανειών και πρανών προς βελτίωση της γεωτεχνικής ασφάλειας, δημιουργία ή αποκοπή προσβάσεων κ.α.) με σκοπό την απόδοση αποκατεστημένων χώρων προς νέα χρήση κατά τη μεταλιγνιτική περίοδο. Εναλλακτικά, οι εν λόγω ποσότητες δύναται να χρησιμοποιηθούν ως υλικά επιχώσεων σε λοιπά έργα που θα είναι σε εξέλιξη εντός της περιοχής του λιγνιτικού πεδίου και τα οποία θα είναι ελλειμματικά σε χωματουργικά υλικά.

Σε κάθε περίπτωση, η αδειοδότηση της ίδρυσης και λειτουργίας εργοταξιακών εγκαταστάσεων κατασκευής του έργου, αλλά και της ίδρυσης νέου αποθεσιοθαλάμου εφόσον απαιτηθεί, θα γίνει με την σύνταξη και την υποβολή από το φορέα του έργου Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), η οποία θα εξειδικεύει τον σχεδιασμό και τις λεπτομέρειες λειτουργίας αυτών των επιμέρους έργων και δραστηριοτήτων και η οποία θα αξιολογηθεί και θα εγκριθεί από την αρμόδια για το έργο περιβαλλοντική Αρχή, ήτοι την Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού Δυτικής Μακεδονίας, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας.
Στην παρούσα μελέτη παρατίθεται πρόταση κατ' αρχήν κατάλληλων θέσεων για την ίδρυση αποθεσιοθαλάμου, με σκοπό τη διαχείριση της περίσσειας των χωματουργικών υλικών . Στην επόμενη Εικόνα παρουσιάζονται τρεις (3) προτεινόμενες θέσεις αποθεσιοθαλάμων εντός των ορυχείων Πτολεμαΐδας, για την πλήρωση των ορυγμάτων των ορυχείων με την περίσσεια των χωματισμών, στο πλαίσιο της υλοποιούμενης αποκατάστασης των εδαφών αυτών (προτεινόμενες Θέσεις 1 και 2) ή για τη διαμόρφωση κατάλληλου αναγλύφου προς διαμόρφωση του Κάτω Ταμιευτήρα του έργου αντλησιοταμίευσης Νοτίου Πεδίου (Θέση 3).



Σχήμα 6.14 Προτεινόμενες θέσεις αποθεσιοθαλάμων (Υπόβαθρο: αποτύπωση στάθμης εργασιών ορυχείων Πτολεμαΐδας 09/2026).



Σχήμα 6.15 Δορυφορική φωτογραφία με σημειωμένες τις προτεινόμενες θέσεις αποθεσιοθαλάμων. Με κόκκινο σημειώνεται το όριο του γηπέδου του εξεταζόμενου έργου και με μωβ το όριο ΑΕΠΟ των ορυχείων Πτολεμαΐδας.

Στον ακόλουθο Πίνακα, δίνονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των προτεινόμενων στην παρούσα θέσεων απόθεσης της περίσσειας των χωματουργικών υλικών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου.

Πίνακας 6.9 Συνοπτικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων θέσεων αποθεσιοθαλάμων μελετώμενου έργου.

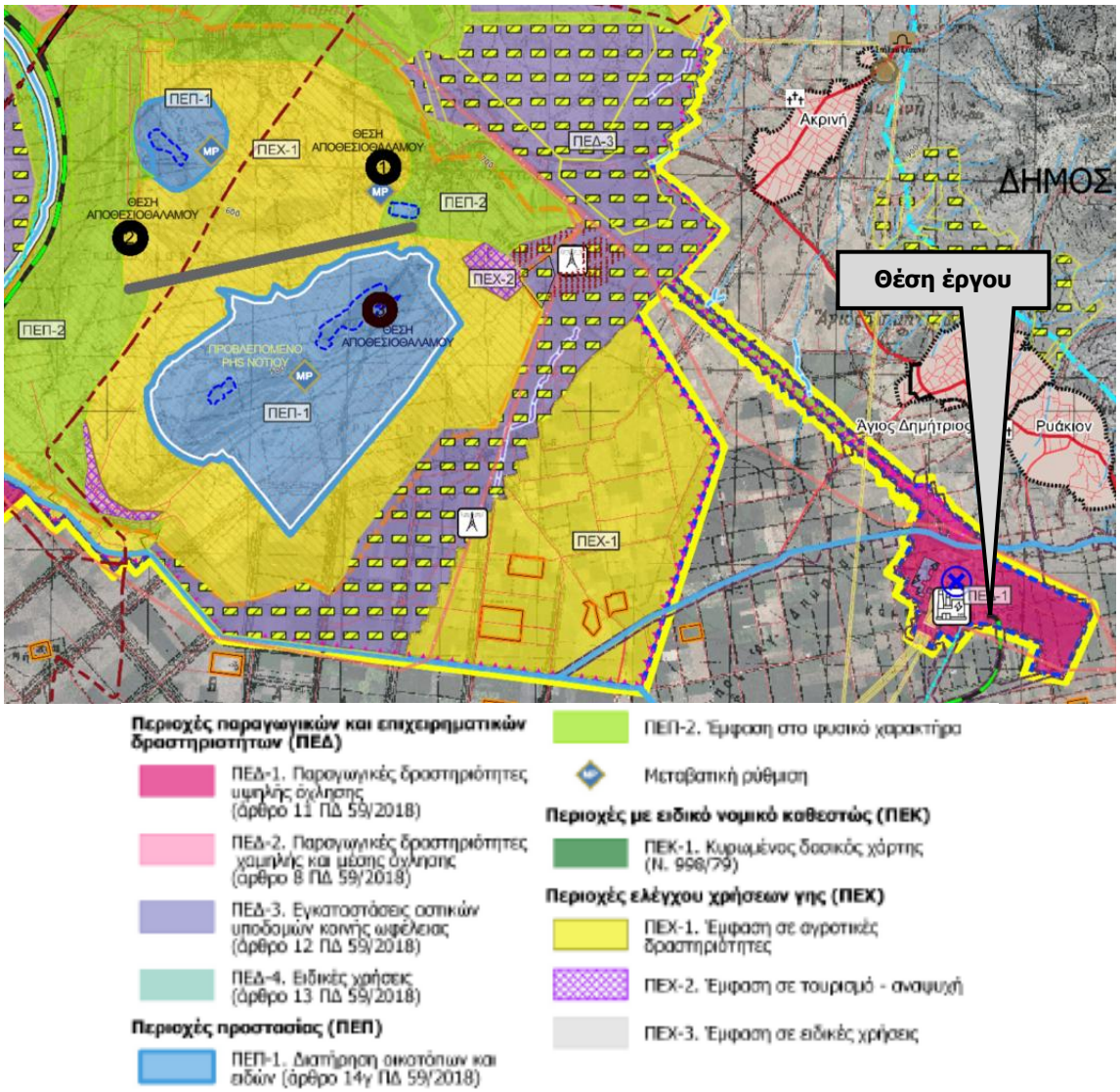
α/α	Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ ΄87)		Ευθεία απόσταση από το Έργο	Περιγραφή θέσης	Μεταφορά υλικών από το έργο
	Χ	Υ			
1	317.860	4.477.525	8,0 Km	Αδειοδοτημένος χώρος εσωτερικής απόθεσης αγόνων στο παλαιό έγκοιλο του Τομέα 6 Ορυχείου Νοτίου Πεδίου (ΟΝΠ), ο οποίος έχει, ήδη, πληρωθεί σε σημαντικό βαθμό από άγονα υλικά, όμοιας φύσης με τα υλικά εκσκαφής του Έργου	Με φορτηγά οχήματα μεταφοράς χωματισμών
2	315.243	4.476.794	10,0 Km		Με χρήση πάγιου εξοπλισμού (Απολήπτης από αυλή λιγνίτη ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, Ταινιόδρομοι, Αποθέτης Α5 του ΟΝΠ), εφόσον αυτός παραμείνει ενεργός κατά τη φάση κατασκευής του έργου
3	317.822	4.476.051	7,5 Km	(*) Τεχνητό όρυγμα του ευρύτερου αδειοδοτημένου χώρου απόθεσης αγόνων του Τομέα 7 Ορυχείου Νοτίου Πεδίου (ΟΝΠ), στον οποίο εντοπίζεται η θέση ανάπτυξης του Κάτω Ταμιευτήρα του υπό ανάπτυξη έργου Αντλησιοταμίευσης (PHS) Νοτίου Πεδίου	Με φορτηγά οχήματα μεταφοράς χωματισμών

(*) Για την διαμόρφωση του Κάτω Ταμιευτήρα του έργου Αντλησιοταμίευσης Νοτίου Πεδίου θα αναπτυχθούν έργα σημαντικών εκσκαφών αλλά και αποθέσεων. Η εν λόγω θέση δύναται να χρησιμοποιηθεί ως αποθεσιοθάλαμος του εξεταζόμενου έργου Data Center, εφόσον στο έργο αντλησιοταμίευσης υπάρχει σχετική ανάγκη την περίοδο όπου θα προκύψει η περίσσεια χωματισμών από την κατασκευή του Data Center

Οι θέσεις των προτεινόμενων στην παρούσα αποθεσιοθαλάμων βρίσκονται εντός του Λιγνιτικού Πεδίου Πτολεμαΐδας, η περιοχή του οποίου αποτελεί «Πυρήνα» της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης, με την ονομασία «Ζ.ΑΠ. Πτολεμαΐδας». Για την έκταση της Ζ.ΑΠ. Πτολεμαΐδας, έχει εκπονηθεί Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ), Φορέας του οποίου είναι η ΔΕΗ Α.Ε., με σκοπό τον καθορισμό χρήσεων γης προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι δραστηριότητες που μπορούν να χωροθετηθούν στην καθορισμένη περιοχή επέμβασης του ΕΠΣ και να προσδιοριστούν οι περιοχές χωροθέτησης των δραστηριοτήτων/χρήσεων γης, καθώς και οι όροι ανάπτυξής τους.

Στην ακόλουθη Εικόνα παρουσιάζονται οι θέσεις των προτεινόμενων αποθεσιοθαλάμων, σε σχέση με τις προτάσεις του προαναφερόμενου ΕΠΣ όσον αφορά τις προτεινόμενες από αυτό χρήσεις εντός της καθορισμένης περιοχής επέμβασής του. Σύμφωνα με το εν λόγω ΕΠΣ:

- ✓ Οι προτεινόμενες θέσεις απόθεσης 1 και 2 βρίσκονται σε περιοχή υπό στοιχείο ΠΕΧ-1, που αφορά σε «Περιοχή Ελέγχου Χρήσεων με έμφαση σε αγροτικές δραστηριότητες».
- ✓ Η προτεινόμενη θέση απόθεσης 3 βρίσκεται σε περιοχή υπό στοιχείο ΠΕΠ-1, που αφορά σε «Περιοχή Προστασίας – Διατήρηση οικοτόπων και ειδών / Ελεύθεροι χώροι αστικό πράσινο». Σημειώνεται ότι όπως έχει αναφέρθηκε στην εν λόγω θέση προβλέπεται η ανάπτυξη του Κάτω Ταμιευτήρα του έργου αντλησιοταμίευσης (PHS) Ορυχείο Νοτίου Πεδίου.



Σχήμα 6.16 Πρόταση ΕΠΣ Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Πτολεμαΐδας, με σημειωμένες τις θέσεις των προτεινόμενων αποθεσιοθαλάμων του εξεταζόμενου έργου(πηγή: ΣΜΠΕ ΕΠΣ).

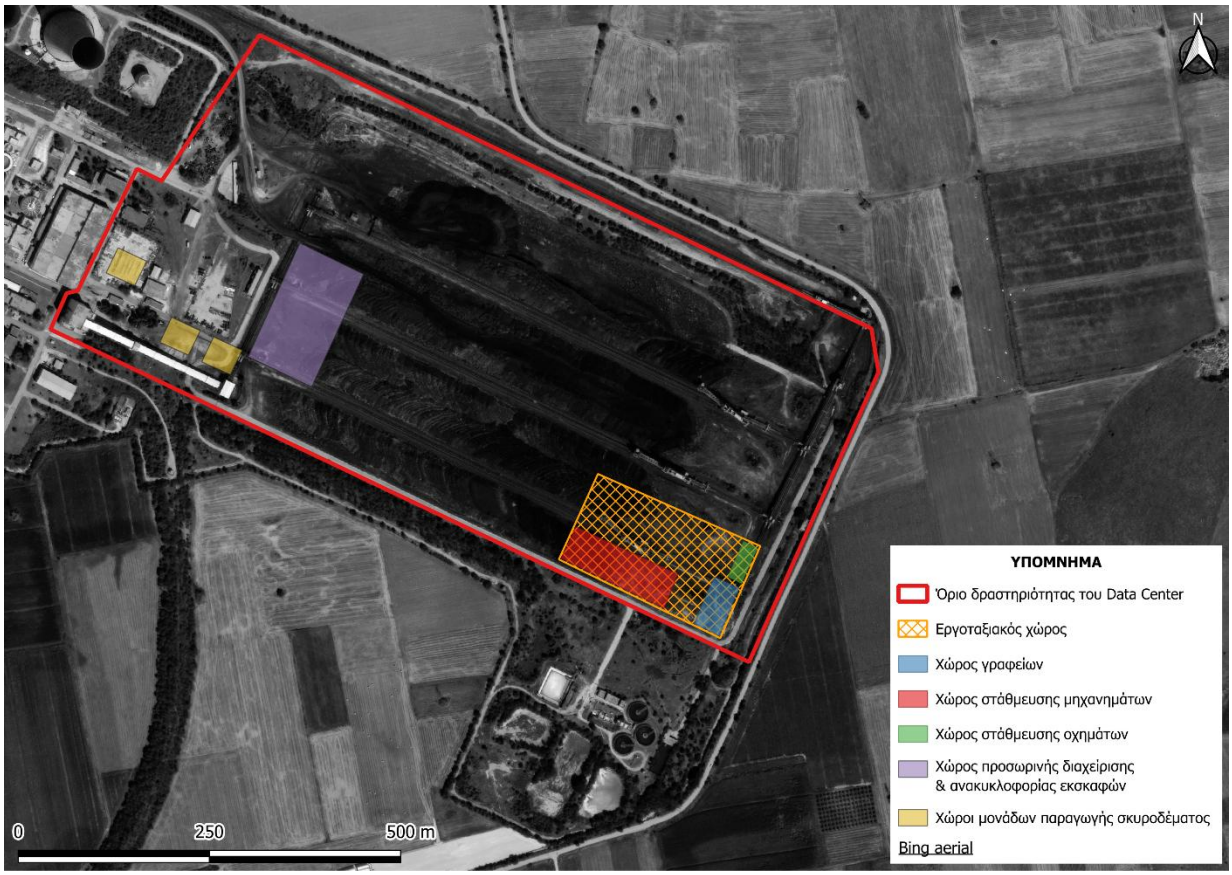
6.4.3.2. Εργοταξιακοί χώροι

Εργοταξιακός χώρος του υπό εξέταση έργου θα είναι το ίδιο το όριο του υπό εξέταση έργου, ενώ εκτιμάται ότι δεν θα απαιτηθεί η δημιουργία επιπλέον εργοταξιακού χώρου εκτός του γηπέδου χωροθέτησης αυτού.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θεωρήθηκε ότι για την κατασκευή του έργου θα δημιουργηθεί εργοταξιακός χώρος ώστε να χωροθετηθούν τα εργοταξιακά γραφεία και αποδυτήρια (ISOBOX), η στάθμευση οχημάτων και μηχανημάτων έργου, οι υπαίθριοι χώροι προσωρινής αποθήκευσης υλικών κατασκευής,ο χώρος προσωρινής διαχείρισης/διαλογής υλικών, καθώς και οι μονάδες παραγωγής σκυροδέματος (βλ. Ενότητα 6.4.3.3). Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες της ενδεικτικής θέσης του εργοταξίου στο σύστημα ΕΓΣΑ΄87 είναι: X=324880, Y=4472650.

Ακόμα, καθώς κατά τη κατασκευή του έργου θα απαιτηθεί η διαχείριση των υλικών εκσκαφών και αποθέσεων, προσδιορίζεται και ένας χώρος προσωρινής διαχείρισης και ανακυκλοφορίας των εκσκαφών. Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες της ενδεικτικής θέσης του χώρου προσωρινής διαχείρισης και ανακυκλοφορίας των εκσκαφών στο σύστημα ΕΓΣΑ΄87 είναι: X=324400, Y=4472950.

Οι προτεινόμενες θέσεις τόσο του εργοταξιακού χώρου όσο και του χώρου προσωρινής διαχείρισης και ανακυκλοφορίας των εκσκαφών δίνονται στην εικόνα που δίνεται ακολούθως. Εκτιμάται ότι δεν θα απαιτηθεί η δημιουργία εργοταξιακού χώρου για την κατασκευή των έργων, πέραν του γηπέδου χωροθέτησης στου σχεδίου. Εφόσον απαιτηθεί εναλλακτική θέση ή επιπλέον χώρος εργοταξίου θα τύχει της ανάλογης περιβαλλοντικής αδειοδότησης με την υποβολή Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕ.ΠΕ.Μ.) σύμφωνα με τις διατάξεις της Παραγράφου 2, του Άρθρου 7, του Ν. 4014/2011, όπως ισχύει.



Σχήμα 6.17 Προτεινόμενες ενδεικτικές θέσεις εργοταξιακού χώρου και χώρου προσωρινής διαχείρισης και ανακυκλοφορίας εκσκαφών.

6.4.3.3. Μονάδες παραγωγής σκυροδέματος

Για την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου, εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί η επί τόπου εγκατάσταση τριών (3) Μονάδων παραγωγής (παρασκευαστήρια) σκυροδέματος, εντός του προτεινόμενου εργοταξιακού χώρου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά - Δυναμικότητα

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά έκαστης Μονάδας σκυροδέματος, έχουν ως ακολούθως:

- Δυναμικότητα παρασκευής σκυροδέματος: 120m^3/h.
- Απαίτηση σε νερό: 60m^3/h.
- Εγκατεστημένη Ηλεκτρική Ισχύς: 400KW.

Περιγραφή τμημάτων και παραγωγικής διαδικασίας

Η κάθε Μονάδα σκυροδέματος, θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Τέσσερις (4) σε σειρά «in-line» χοάνες αδρανών υλικών (a*ggregate bins / hoppers*). Δύο (2) για άμμο, μία (1) για χαλίκι και μία (1) για γαρμπίλι. Πρόκειται για μεγάλα μεταλλικά δοχεία σε

σχήμα ανάδοχου κώνου ή πυραμίδας, τα οποία χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση, τη διαλογή και τη δοσομέτρηση των αδρανών υλικών.

- Μια (1) ζυγιστική ταινία κάτω από τις ανωτέρω αναφερόμενες χοάνες για τη μέτρηση των ποσοτήτων των αδρανών.
- Μια (1) μεταφορική ταινία, στην έξοδο της ζυγιστικής, η οποία μεταφέρει και ρίχνει τα ζυγισμένα αδρανή στον αναμικτήρα παρασκευής σκυροδέματος.
- Έναν αναμικτήρα παρασκευής σκυροδέματος χωρητικότητας περίπου 4 m^3.
- Δύο (2) σιλό τσιμέντου χωρητικότητας περίπου 50tn έκαστο, με τα απαιτούμενα φίλτρα αποκονίωσης. Δύναται να προστεθεί και τρίτο σιλό για μεγαλύτερη ευελιξία.
- Δύο (2) μεταφορικοί/ζυγιστικοί κοχλίες για τη μεταφορά τσιμέντου από τα ανωτέρω σιλό στον αναμικτήρα σκυροδέματος (ένας κοχλίας για κάθε σιλό).
- Σύστημα δοσομέτρησης και παροχής νερού στον αναμικτήρα σκυροδέματος.
- Σύστημα δοσομέτρησης και παροχής χημικών πρόσμικτων σκυροδέματος.
- Σύστημα αυτοματισμού, δωμάτιο χειρισμού του συγκροτήματος.

Οι χοάνες αδρανών υλικών θα τροφοδοτούνται από το πάνω ανοικτό μέρος τους με λαστιχοφόρο φορτωτή (κεκλιμένη μεταφορική ταινία τροφοδοσίας). Η μεταφορική ταινία τροφοδοσίας εκτιμάται ότι θα σχεδιαστεί για το πιο απαιτητικό προς χρήση υλικό (άμμος) επομένως θα είναι είτε καλυμμένη (covered) είτε κλειστή (closed), για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος (περιορισμό εκπομπών σκόνης) κατά τη διάρκεια μεταφοράς του υλικού (προστασία από τον άνεμο). Στο κάτω μέρος κάθε χοάνης υπάρχουν ηλεκτροπνευματικά πτερύγια/θύρες (κλαπέτα). Κατόπιν εντολής του χειριστή για την παρασκευή μιας παρτίδας σκυροδέματος, οι θύρες ανοίγουν αυτόματα και αφήνουν το υλικό να πέσει απευθείας σε έναν ζυγιστή-ταινιόδρομο (ζυγιστική ταινία) που βρίσκεται ακριβώς από κάτω για τη ζύγιση και δοσομέτρηση (batching) του αδρανούς υλικού.

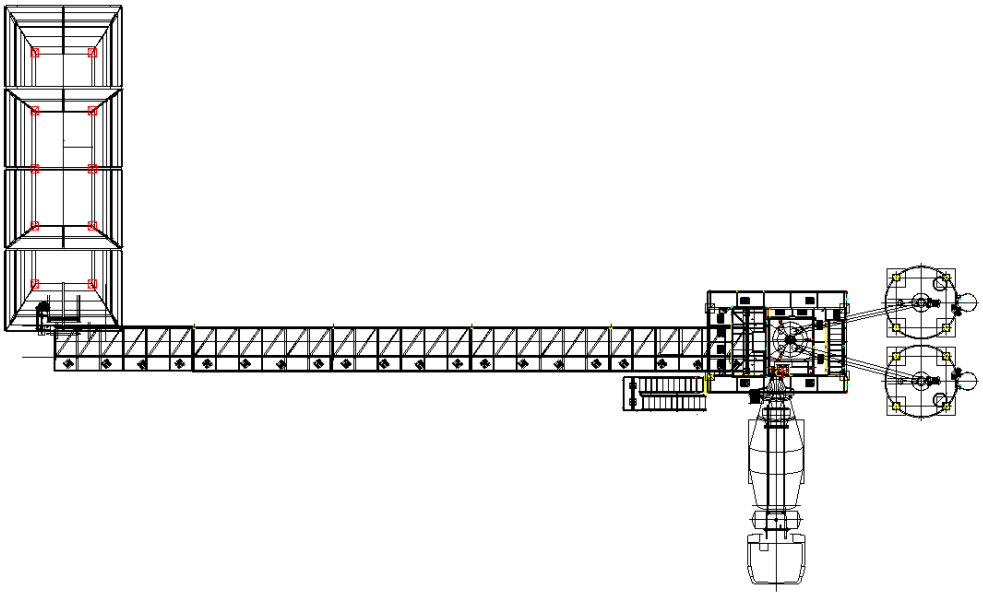
Στη συνέχεια, αφού ζυγιστεί με ακρίβεια η απαραίτητη ποσότητα του αδρανούς υλικού, ο ταινιόδρομος (μεταφορική ταινία) ξεκινά και μεταφέρει το υλικό προς τον αναμικτήρα (mixer) της Μονάδας για να ανακατευτεί με το τσιμέντο, το νερό και τα πρόσθετα. Στη συνέχεια ζυγίζεται και μεταφέρεται από τα σιλό στον αναμικτήρα η ανάλογη ποσότητα τσιμέντου. Τέλος, προστίθεται η απαιτούμενη ποσότητα νερού και χημικών πρόσμικτων και ξεκινάει η ανάμιξη.

Με το πέρας της ανάμιξης, ο χειριστής της Μονάδας δίνει εντολή και ανοίγουν αυτόματα οι υδραυλικές ή πνευματικές θυρίδες (κλαπέτα) στο κάτω μέρος του αναμικτήρα, αδειάζοντας με τη βοήθεια της βαρύτητας τη παρτίδα έτοιμου σκυροδέματος μέσα σε μια κωνική μεταλλική χοάνη οδηγό (chute /

hopper εκκένωσης). Η χοάνη κατευθύνει το μείγμα απευθείας μέσα στο στόμιο του αυτοκινήτου - αναδευτήρα μεταφοράς σκυροδέματος (βαρέλα),που είναι σταθμευμένο ακριβώς από κάτω, προς τελική μεταφορά του στο χώρο σκυροδέτησης. Κατά τη διάρκεια της φόρτωσης αλλά και της μεταφοράς, το τύμπανο της βαρέλας περιστρέφεται συνεχώς με χαμηλή ταχύτητα (περίπου 2-6 στροφές το λεπτό) για να διατηρείται το μείγμα ομοιογενές και να μην αρχίσει η πήξη του.

Σημειώνεται ότι οι ποσότητες αδρανών, σκυροδέματος, νερού, πρόσμικτων (βελτιωτικά εργασιμότητας & μείωσης νερού, ρευστοποιητές, επιβραδυντές πήξης, επιταχυντικά πήξης, αερακτικά πρόσμικτα) καθώς και ο χρόνος ανάμιξής τους είναι προκαθορισμένα από την εκάστοτε απαιτούμενη σύνθεση σκυροδέματος.

Ακολούθως, επισυνάπτεται σχέδιο ενδεικτικής διάταξης ενός παρασκευαστηρίου σκυροδέματος. Σημειώνεται ότι η εν λόγω διάταξη δύναται να τροποποιηθεί βάσει του διαθέσιμου εργοταξιακού χώρου εγκατάστασής του.



Σχήμα 6.18 Σχηματική απεικόνιση ενδεικτικής διάταξης παρασκευαστηρίου σκυροδέματος.

Χρόνος λειτουργίας

Οι συνολικές ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα, εκτιμάται ότι θα ανέλθουν σε 120.000m^3 περίπου. Κατά τη φάση των εργασιών σκυροδέτησης υπολογίζεται ότι θα απαιτείται ημερησίως η παραγωγή συνολικά 1.000m^3 περίπου σκυροδέματος.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η συνολική δυναμικότητα παραγωγής και των τριών Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος ανέρχεται σε 360m^3/h (3 x 120m^3/h), προκύπτει ότι η ημερήσια λειτουργία τους θα ανέρχεται σε τρεις (3) ώρες περίπου, ενώ ο συνολικός χρόνος λειτουργίας τους για την κάλυψη των αναγκών του έργου σε 120 ημέρες (4 μήνες) περίπου.

Χρήση ενέργειας

Για τη λειτουργία του εξοπλισμού των Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος θα γίνεται χρήση ηλεκτρικής ενέργειες. Προς τούτου, θα απαιτηθεί η εγκατάσταση ηλεκτρικής εργοταξιακής παροχής, εκτιμώμενης ισχύος περίπου 10 MW στα 20 kV. Η ισχύς θα παρασχεθεί μέσω κατάλληλης διασύνδεσης με το δίκτυο μέσης τάσης του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου μέσω μίας γραμμής διανομής Μ.Τ. σε κατάλληλο σημείο εντός του χώρου του εργοταξίου. Η διανομή Μ.Τ. θα γίνει μέσω ενός βρόχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει τον απαραίτητο αριθμό σταθερών υποσταθμών τύπου κιόσκι (οικίσκους) 20 kV / 0,40 kV κατάλληλης ισχύος (εκτιμώμενη εγκαταστημένη ισχύ κάθε οικίσκου 1250 kVA). Η γραμμή διανομής 20kV δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Μελέτης.

Ο ακριβής τρόπος διασύνδεσης του εργοταξιακού χώρου με τον υφιστάμενο δίκτυο μέσης τάσης του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου θα οριστικοποιηθεί σε επόμενο στάδιο του σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου, και σε κάθε περίπτωση πριν την εγκατάσταση του εργοταξίου.

Χρήση νερού

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η απαίτηση σε νερό για κάθε μια από τις τρεις Μονάδες παραγωγής σκυροδέματος είναι 60m^3/h και με δεδομένο ότι ο συνολικός χρόνος λειτουργίας τους θα ανέλθει σε 120 ημέρες, με 3-ωρη ημερήσια λειτουργία, προκύπτει ότι η συνολική ποσότητα νερού που θα απαιτηθεί για την παραγωγή σκυροδέματος κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα ανέλθει σε 64.800m^3 περίπου.

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) του 2016 (έγκριση: ΦΕΚ 1561/Β/02.06.2016), το νερό ανάμιξης που χρησιμοποιείται στα παρασκευαστήρια σκυροδέματος, θα πρέπει να συμμορφώνεται με το ΕΝ 1008:2002. Το πόσιμο νερό δικτύου είναι κατάλληλο χωρίς έλεγχο, ενώ για μη πόσιμο νερό, απαιτείται η διενέργεια ελέγχου πριν την πρώτη χρήση.

Ακολούθως δίνονται οι απαιτήσεις που αφορούν στο νερό ανάμιξης σκυροδέματος.

Πίνακας 6.10 Απαιτήσεις νερού ανάμιξης σκυροδέματος (πηγή: ΚΤΣ-2016, ΦΕΚ 1561/Β/02.06.2016).

Απαιτήσεις προκαταρκτικού ελέγχου	
Παράμετρος	**Απαίτηση**
Έλαια και λίπη	Όχι περισσότερο από ορατά ίχνη
Απορρυπαντικά	Ο αφρός εξαφανίζεται εντός 2 min
Χρώμα	Ανοιχτό κίτρινο ή ανοιχτότερο (εκτός ανακυκλωμένου νερού)
Αιωρούμενα στερεά	Ίζημα ≤4 ml (εκτός ανακυκλωμένου νερού)
Οσμή	Καμία οσμή πέραν της οσμής πόσιμου νερού και ελαφριάς οσμής τσιμέντου·καμία οσμή H_2S μετά την προσθήκη HCl
Οξέα	pH ≥4
Χουμικές ουσίες	Χρώμα κιτρινοκαφέ ή ανοιχτότερο μετά την προσθήκη NaOH
Μέγιστη περιεκτικότητα σε χλωριόντα	
Τελική χρήση	**Cl^-_{max} (mg/l)**
Προεντεταμένο σκυρόδεμα ή ενέματα	500
Οπλισμένο σκυρόδεμα ή με ενσωματωμένα μεταλλικά στοιχεία	1.000
Άοπλο σκυρόδεμα	4.500
Λοιπά χημικά	**Μέγιστη τιμή (mg/l)**
Θειικά (SO_4^{-2})	2.000
Αλκάλια (ισοδ. Na_2O), εφόσον υπάρχουν αλκαλιοδραστικά αδρανή	1.500
Επιβλαβείς ουσίες	
Ουσία	**Μέγιστη τιμή (mg/l) (*)**
Σάκχαρα	100
Φωσφορικά (ως P_2O_5)	100
Νιτρικά (ως NO^{-3})	500
Μόλυβδος (Pb^{+2})	100
Ψευδάργυρος (Zn^{+2})	100

(*) Σε υπέρβαση των ορίων, το νερό μπορεί να γίνει αποδεκτό εφόσον ικανοποιεί τις δοκιμές χρόνου πήξης και θλιπτικής αντοχής, ως ακολούθως: (α) Αρχή πήξης ≥1 h, απόκλιση ≤25% από δοκίμιο με απεσταγμένο νερό, (β) Τέλος πήξης ≤12 h, απόκλιση ≤25%, (γ) Θλιπτική αντοχή 7 ημερών ≥90% του δοκιμίου αναφοράς.

Η παροχή με νερό των Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος του έργου κατά τη λειτουργία τους, θα γίνει μέσω κατάλληλης διασύνδεσης με το δίκτυο ακατέργαστου νερού (service water), του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, το οποίο τροφοδοτείται από τον ταμιευτήρα του Πολυφύτου. Στην περίπτωση κατά την οποία το ακατέργαστο νερό δεν πληρεί τα ποιοτικά χαρακτηριστικά για την συγκεκριμένη χρήση, τα παρασκευαστήρια σκυροδέματος θα διασυνδεθούν με το δίκτυο αποσκληρυμένου νερού (service water) του ΑΗΣ.

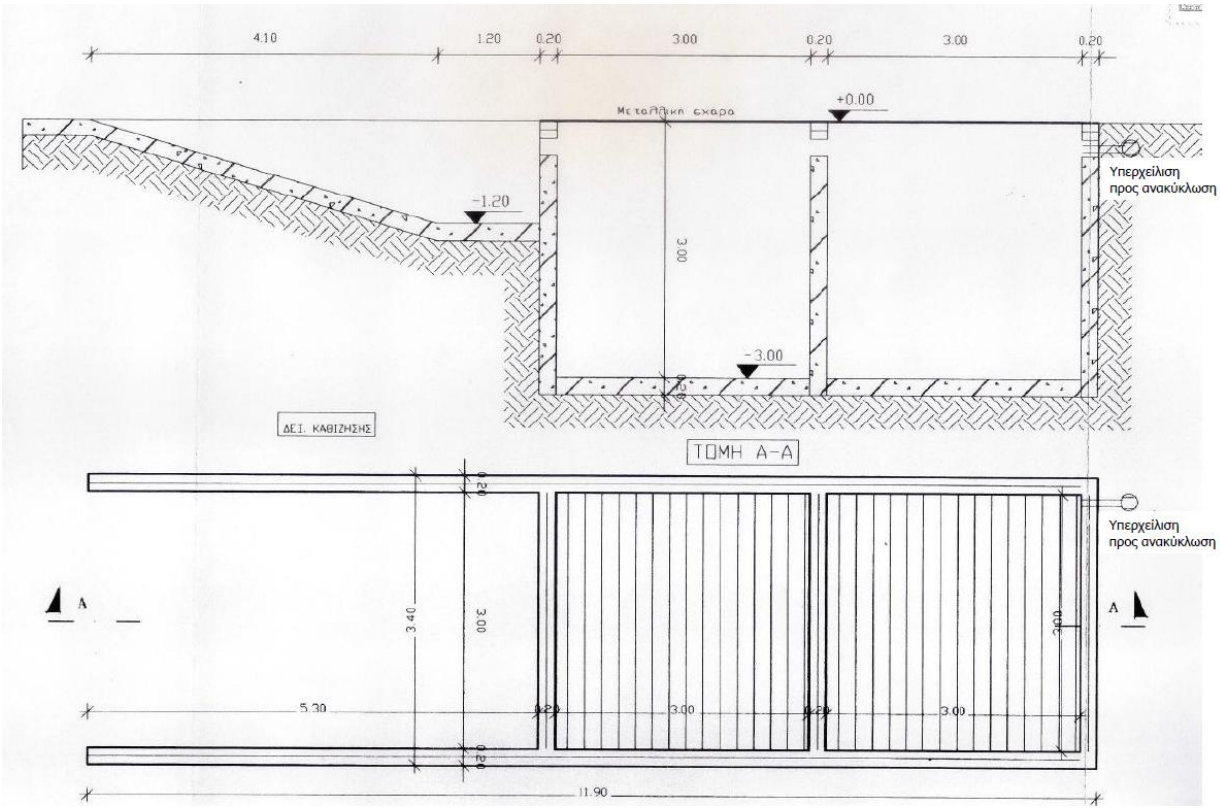
Διαχείριση εκπλύσεων – Δεξαμενή καθίζησης

Μετά το πέρας της παραγωγής των παρτίδων σκυροδέματος στη κάθε Μονάδα παραγωγής, θα λαμβάνουν χώρα εκπλύσεις με νερό ώστε να απομακρυνθούν τα υπολείμματα σκυροδέματος από τον αναμικτήρα. Επίσης εκπλύσεις νερού θα πραγματοποιούνται και στις βαρέλες μεταφοράς σκυροδέματος. Οι εκπλύσεις αυτές θα λαμβάνουν χώρα σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο (στεγανό δάπεδο, με κατάλληλη κλίση) εντός του εργοταξίου και πλησίον των Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος.

Το νερό των εκπλύσεων μέσω κατάλληλης κλίσης, θα συλλέγεται σε μία δεξαμενή καθίζησης η οποία θα βρίσκεται στο χώρο όπου θα λειτουργούν οι Μονάδες παραγωγής σκυροδέματος. Η εν λόγω δεξαμενή θα είναι υπόγεια με τρία διαμερίσματα, τα οποία θα επικοινωνούν μεταξύ τους με τρόπο ώστε να περνούν στο κάθε ένα οι υπερχειλίσεις του προηγούμενου. Το σχετικά καθαρό (διαυγασμένο) νερό του τρίτου διαμερίσματος (το οποίο περιέχει ελάχιστα αιωρήματα) θα αντλείται και θα επαναχρησιμοποιείται για το ξέπλυμα των αναμικτήρων και των βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις της κάτοψης της δεξαμενής είναι 3,4m x 11,9m = 40,5m^2. Το δάπεδο του πρώτου διαμερίσματος της δεξαμενής καθίζησης θα είναι κεκλιμένο, οπότε το βάθος θα είναι μεταβλητό. Το μέγιστο βάθος του πρώτου διαμερίσματος θα είναι 1,2m, το μήκος του θα είναι 5,3m, ενώ το πλάτος του 3,0m. Τα δύο επόμενα διαμερίσματα θα είναι κυβοειδούς σχήματος με διαστάσεις 3,0 x 3,0 x 3,0m. Οι τελικές διαστάσεις της δεξαμενής καθίζησης θα οριστικοποιηθούν σε μεταγενέστερο χρονικό διάστημα, και πάντως πριν την έναρξη της φάσης ανάπτυξης του εργοταξιακού χώρου.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζονται λεπτομέρειες της δεξαμενής καθίζησης.



Σχήμα 6.19 Δεξαμενή καθίζησης παρασκευαστηρίου σκυροδέματος.

6.4.4. Αναγκαία υλικά κατασκευής

Η υλοποίηση του έργου προϋποθέτει τη χρήση ευρέος φάσματος δομικών, μονωτικών και ηλεκτρομηχανολογικών υλικών. Για τα κύρια δομικά υλικά (σκυρόδεμα, χάλυβας οπλισμού), η ποσοτική εκτίμηση καθίσταται εφικτή βάσει της συνολικής επιφάνειας δόμησης του έργου και καθιερωμένων συντελεστών κατανάλωσης υλικού ανά μονάδα επιφάνειας. Αντίθετα, για το σύνολο των λοιπών κατηγοριών υλικών, στην παρούσα φάση δεν δύναται η αξιόπιστη ποσοτικοποίηση, πέραν της ποιοτικής αναγνώρισης της κατηγορίας υλικού και της αναμενόμενης πηγής προμήθειάς του.

Πίνακας 6.11 Ενδεικτικά εκτιμόμενα αναγκαία υλικά κατασκευής

Υλικό – Περιγραφή	Πηγή Προμήθειας	Ενδεικτική ποσότητα
Σκυρόδεμα (φέρων οργανισμός, θεμελιώσεις, δάπεδα)	Μονάδες παραγωγής σκυροδέματος, εντός του εργοταξίου	~120.000m³
Οπλισμός χάλυβα (B500C)	Τοπικοί προμηθευτές	~14.400tn

Πέραν των ανωτέρω, η κατασκευή θα απαιτήσει επιπρόσθετες κατηγορίες υλικών, για τις οποίες στη παρούσα φάση σχεδιασμού του έργου δεν είναι δυνατή η αξιόπιστη ποσοτική εκτίμηση. Ειδικότερα, θα απαιτηθούν υλικά και εξοπλισμός ξυλοτύπων, δομικά υλικά εξωτερικής και εσωτερικής τοιχοποιίας

(οπτοπλινθοδομή), υλικά στεγάνωσης/υγρομόνωσης, υλικά μόνωσης (ηχομόνωση, θερμομόνωση), υαλοστάσια, καθώς και σωληνώσεις και καλωδιώσεις δικτύων. Τα υλικά αυτά αναμένεται να προέρχονται κατά κύριο λόγο από τοπικούς προμηθευτές. Αντίθετα, ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός εξειδικευμένων προδιαγραφών (μετασχηματιστές, γεννήτριες, chillers, dry coolers, FWUs, CDUs, μονάδες UPS, όπως αναλύονται ποσοτικά στην Ενότητα 6.3.4) αναμένεται να προμηθεύονται είτε από τοπικούς αντιπροσώπους είτε μέσω εισαγωγής, δεδομένης της εξειδικευμένης φύσης και της απαιτούμενης πιστοποίησης του εν λόγω εξοπλισμού.

6.4.5. Εκροές υγρών αποβλήτων

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται να παραχθούν ούτε να δημιουργηθούν τοξικά απόβλητα, ιλύες ή άλλης μορφής επικίνδυνα υγρά απόβλητα που να χρήζουν ειδικής μέριμνας και προσοχής.

Τα υγρά απόβλητα περιορίζονται σε αυτά που θα προέλθουν από την εργοταξιακή λειτουργία κατά την κατασκευή του έργου και εκτιμώνται ότι θα είναι:

- ορυκτέλαια και υδραυλικά έλαια από την συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων ;έργου (ΕΚΑ: 13 02 05*, 13 02 06*, 13 01 10*, 13 01 11*),
- πετρέλαιο ή βενζίνη για την κίνηση των οχημάτων και μηχανημάτων έργου (ΕΚΑ: 13 07 01*) ,
- νερά πλύσης σκυροδέματος (αναμικτήρες μονάδων παραγωγής σκυροδέματος και βαρέλες μεταφοράς σκυροδέματος) από τις απαιτούμενες εργασίες σκυροδέτησης (ΕΚΑ: 10 13 14)
- αστικά λύματα από την υγιεινή του προσωπικού που θα στελεχώνει το εργοτάξιο.

Τα παραπάνω απόβλητα θα συλλέγονται σε κατάλληλα δοχεία-περιέκτες και στη συνέχεια θα παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς τους, για διαχείριση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ελληνικής νομοθεσίας.

6.4.5.1. Αστικά λύματα

Αστικού τύπου λύματα προκύπτουν από τους χώρους υγιεινής του προσωπικού του εργοταξίου. Για το λόγο αυτό, στον εργοταξιακό χώρο θα υπάρχουν κινητά αποχωρητήρια (χημικές τουαλέτες) για χρήση από το προσωπικό και τα παραγόμενα λύματα θα διαχειρίζονται από τον Ανάδοχο του έργου με τη μεταφορά τους σε υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (μέθοδος διάθεσης D8). Το προσωπικό για την κατασκευή του έργου εκτιμάται ότι θα ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 1.500 άτομα καθ' όλη την διάρκεια κατασκευής του έργου και η εκτιμώμενη ποσότητα αστικών λυμάτων ανά ημέρα ανέρχεται σε: 1.500 άτομα × 50lt/d = 75.000l/d ή 75m^3/d.

Όσον αφορά τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά θα είναι ανάλογα των συνήθων αστικών λυμάτων. Ακολούθως γίνεται μια εκτίμηση των ποσοτικών στοιχείων των ποιοτικών χαρακτηριστικών αυτών.

- BOD5: 1.500 άτομα x 65g/άτομο την ημέρα x 0,5d = 48.750g/d = 48,75Kg/d
- TSS: 1.500 άτομα x 90g/άτομο την ημέρα x 0,5d = 67.500g/d = 67,5Kg/d
- TN: 1.500 άτομα x 12,5g/άτομο την ημέρα x 0,5d = 9.375g/d = 9,375Kg/d
- TP: 1.500 άτομα x 3g/άτομο την ημέρα x 0,5d = 2.250g/d =2,25Kg/d

Επειδή η διάρκεια υλοποίησης του έργου είναι περιορισμένη, η περιβαλλοντική επιβάρυνση από τα αστικά λύματα στη φάση αυτή δεν θεωρείται σημαντική.

6.4.5.2. Υγρά απόβλητα - ΑΛΕ

Τα υγρά απόβλητα που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του εξεταζόμενου έργου, αφορούν σε νερά από τις εκπλύσεις των αναμικτήρων των Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος και των βαρέλων των οχημάτων μεταφοράς του, καθώς και σε μεταχειρισμένα ορυκτέλαια, λιπαντικά ή/και πετρελαιοειδή των οχημάτων και του εξοπλισμού κατασκευής.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα είδη υγρών αποβλήτων που δύναται να προκύψουν από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου:

- χρησιμοποιημένα λιπαντικά (ΕΚΑ: 13 02 06*, 13 02 07*)
- χρησιμοποιημένα υδραυλικά έλαια (ΕΚΑ: 13 01 10*, 13 01 11*)
- απόβλητα υγρών καυσίμων (ΕΚΑ: 13 07 01*)

Τα απόβλητα αυτά θα συλλέγονται προσωρινά σε κατάλληλες δεξαμενές – περιέκτες εντός του χώρου του εργοταξίου και στη συνέχεια θα παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους, για διαχείριση.

Δεν αναμένονται να παραχθούν σημαντικές ποσότητες εκροών. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, θα πρέπει να ληφθούν απαραίτητα μέτρα προστασίας, τα οποία εστιάζονται σε:

- η χρήση νερού κατά τις εργασίες κατασκευής θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ούτως ώστε να αποφευχθούν ανεξέλεγκτες διαρροές υδάτων,
- η χρήση νερού θα γίνεται με μέτρο και θα περιορίζεται αποκλειστικά στο μέτωπο των εργασιών, ενώ θα υπάρχει μέριμνα για την ομαλή παροχέτευση των όποιων απορροών,
- επιπλέον, θα αποφεύγεται η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων στην περιοχή.

- Οι εκπλύσεις των αναμικτήρων των μονάδων παραγωγής σκυροδέματος και των βαρέλων μεταφοράς του, θα οδηγούνται σε κατάλληλων διαστάσεων δεξαμενή καθίζησης η οποία θα βρίσκεται εντός του εργοταξιακού χώρου και πλησίον των Μονάδων παρασκευής σκυροδέματος.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής.

Πίνακας 6.12 Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής.

Υγρά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Παραγόμενη ποσότητα	Κωδικός ΕΚΑ	Τρόπος διαχείρισης
Λύματα Προσωπικού	75 m^3/d	-	Χημικές τουαλέτες (μίσθωση) – εκκένωση μέσω ειδικού οχήματος του προμηθευτή
Ειδικά Υγρά Απόβλητα	30lt	13 01 10* 13 01 11* 13 02 06* 13 02 07* 13 07 01*	Συλλογή σε πλαστικά δοχεία συσκευασίας – Παράδοση σε κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής - μεταφοράς τους προς περαιτέρω διαχείριση
Νερό εκπλύσεων αναμικτήρων και βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος	75-150 m^3/ημέρα	10 13 14	Επαναχρησιμοποίηση στις εκπλύσεις των αναμικτήρων παραγωγής και βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος.

6.4.6. Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα

Εν γένει η διαχείριση των αποβλήτων θα πραγματοποιείται ακολουθώντας το νομικό πλαίσιο και έχοντας υπόψη τα προβλεπόμενα από τις βέλτιστες διεθνείς πρακτικές. Γενικός στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των αποβλήτων που παράγονται κατά τη φάση της κατασκευής. Για τον σκοπό αυτό, η στρατηγική διαχείρισης των κατασκευαστικών αποβλήτων θα περιλαμβάνει «ορθές πρακτικές εργοταξίου», οι οποίες θα αποτυπωθούν αναλυτικά στο Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του έργου, που θα καλύψει τόσο την κατασκευή όσο και τη λειτουργία. Ενδεικτικά, οι πρακτικές αυτές περιλαμβάνουν:

- δημιουργία λίστας και χρονοδιαγράμματος παραγωγής των πιθανών αποβλήτων και εκτίμηση των τοπικών εγκαταστάσεων διαχείρισής τους,

- εφαρμογή της ιεράρχησης διαχείρισης των αποβλήτων (ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση), με μεγιστοποίηση της ανάκτησης για ανακύκλωση και ελαχιστοποίηση της ποσότητας που οδηγείται σε χώρους υγειονομικής ταφής,
- άμεσος και αποτελεσματικός διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή (υγρών και στερεών, επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων),
- ορθή συλλογή, αποθήκευση, σήμανση και μεταφορά των αποβλήτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ελληνικής νομοθεσίας,
- ασφαλής αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια) και των αποβλήτων που χρήζουν εναλλακτικής διαχείρισης (π.χ. συσσωρευτές) και παράδοσή τους σε κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής-μεταφοράς, για περαιτέρω διαχείριση σε εγκεκριμένους χώρους,
- ειδικές διαδικασίες απόρριψης για όλες τις προσδιοριζόμενες ροές αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων δελτίων αποστολής μεταφοράς αποβλήτων όταν μεταφέρονται προς εγκεκριμένη εγκατάσταση εκτός εργοταξίου,
- αποφυγή εκπομπών σκόνης από τη διαχείριση των αποβλήτων,
- εφαρμογή διαδικασιών ελέγχου και αναφορών, που καλύπτουν και τη φάση ολοκλήρωσης, με την κατάλληλη παρακολούθηση και συλλογή των απαραίτητων εντύπων.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής, η βασική πηγή αποβλήτων θα είναι τα προϊόντα των χωματουργικών εργασιών που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου, καθώς και ποσότητες από αστικής φύσεως απορρίμματα από το προσωπικό ή συσκευασίες.

Για τα απορρίμματα τόσο των εργαζομένων όσο και για τα απόβλητα συσκευασίας (μεταλλική, πλαστική, ξύλινη, συνθετική, μεικτή) που δεν είναι επικίνδυνα , θα τοποθετηθούν κάδοι ανακύκλωσης, ώστε να προωθηθούν προς τον πλησιέστερο χώρο ανακύκλωσης κατά την κατασκευαστική περίοδο. Αντίστοιχα, το υπόλοιπο των απορριμμάτων που δεν είναι ανακυκλώσιμα θα συγκεντρώνονται σε κάδους και θα διατίθενται στον πλησιέστερο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων.

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου θα χρησιμοποιηθούν κατά το δυνατόν προς επανεπίχωση τους, καθώς και για τη διαμόρφωση επιφανειών μέσα στο όριο χωροθέτησης του έργου.

Τα στερεά απόβλητα που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου κωδικοποιούνται με τον κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03) του

Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων του Παραρτήματος της Απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής ΕΚ.

Όπως προαναφέρθηκε, τα πλεονάζοντα χωματουργικά υλικά εκσκαφής, εφόσον αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντός του έργου, θα μεταφερθούν σε αποθεσιοθάλαμο εντός της περιοχής των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, ενώ τα απόβλητα εκσκαφών και κατασκευών (απόβλητα σκυροδέματος, σκραπ σίδερα, σωλήνες κ.λπ.) εφόσον προκύψουν, θα συλλέγονται χωριστά και θα διαχειρίζονται μέσω εγκεκριμένου Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) ΑΕΚΚ , σύμφωνα με την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/24-8-2010).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται μία ενδεικτική εκτίμηση των αποβλήτων ΑΕΚΚ που αναμένεται να προκύψουν κατά την κατασκευή του έργου. Σημειώνεται ότι, οι οριστικές ποσότητες των αποβλήτων ΑΕΚΚ θα εξειδικευτούν κατά τη φάση των οριστικών μελετών εφαρμογής.

Σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό και τις προσμετρήσεις του έργου, οι χωματισμοί κατά τη κατασκευή του έργου θα ανέλθουν κατά το μέγιστο, περίπου σε 300.000m^3. Από τις εκσκαφές αυτές εκτιμάται ότι ποσότητα ~50.000m^3 θα επαναχρησιμοποιηθεί για εργασίες επανεπίχωσης κατά τη φάση κατασκευής του έργου, κατασκευής του εσωτερικού οδικού δικτύου και τελικής διαμόρφωσης του χώρου.
Από την ποσότητα των εκσκαφών και μετά την επαναχρησιμοποίηση αναμένεται να προκύψει μία ποσότητα περίσσειας χωματουργικών υλικών της τάξεως των 250.000m^3 περίπου προς απόθεση σε εγκεκριμένο αποθεσιοθάλαμο.

Πίνακας 6.13 Εκτίμηση απόβλητα ΑΕΚΚ (περίσσειας εκσκαφών).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ		ΟΓΚΟΣ (m^3)
Εκσκαφές γαιωδών	ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03)	~250.000,00

Ο υπεύθυνος του εργοταξίου θα φροντίσει για την τοποθέτηση των οικοδομικών υλικών σε κατάλληλες θέσεις, τη συσσώρευση και την απομάκρυνση των στερεών απορριμμάτων και των πλεοναζόντων υλικών, καθώς επίσης για τον καθαρισμό του χώρου των εργασιών μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών. Στον Πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα στερεά απόβλητα που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής, καθώς και ο τρόπος διαχείρισης τους.

Πίνακας 6.14 Λοιπά στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής καθώς και ο τρόπος διαχείρισης αυτών.

Στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Είδος αποβλήτου - Πηγή προέλευσης	Κωδικός ΕΚΑ	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
Στερεά Απόβλητα προσωπικού	Ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα	20 03 01	Συλλογή σε κάδους και διάθεση σε δημοτικό δίκτυο συλλογής	R12/R13
Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02	Απορροφητικά υλικά	15 02 03	Συλλογή σε συσκευασίες και διάθεση σε εγκεκριμένα σημεία	R12/R13
Συνθετική συσκευασία	Απόβλητα από συσκευασίες όπως σύνθετες μεμβράνες στεγάνωσης/συσκευασίας, πολυστρωματικοί σάκοι συσκευασίας	15 01 05	Συλλογή σε κάδους και διάθεση σε δημοτικό δίκτυο συλλογής	R12/R13
Μεικτή συσκευασία	Απόβλητα από συσκευασίες όπως προστατευτικά αφρώδη υλικά (φελιζόλ, αεροπλάστ) που προκύπτουν από την αποσυσκευασία δομικών υλικών & εξοπλισμού.	15 01 06	Συλλογή σε κάδους και διάθεση σε δημοτικό δίκτυο συλλογής	R12/R13
Χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03	Εργασίες θεμελίωσης και γενικών εκσκαφών, εργασίες εσωτερικής οδοποιίας και διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου	17 05 04	Μεταφορά σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ	R12/R13
Σκυρόδεμα	Περισσεύματα σκυροδέματος, αποξηλωμένα τμήματα (π.χ. «κεφάλια» πασσάλων) από τις εργασίες σκυροδέτησης	17 01 01	Μεταφορά σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ	R12/R13
Λάσπη σκυροδέματος	Στερεό υπόλειμμα δεξαμενής καθίζησης εκπλύσεων αναμικτήρων παρασκευαστηρίων και βαρέλων μεταφοράς σκυροδέματος	10 13 14	Μεταφορά σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ	R12/R13

Στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	**Είδος αποβλήτου - Πηγή προέλευσης**	**Κωδικός ΕΚΑ**	**Τρόπος διαχείρισης**	**Εργασία διαχείρισης (R/D)**
Σκραπ μετάλλων	Ρετάλια και αποκόμματα από τον σιδηρό οπλισμό (μπετόβεργες) που τοποθετούνται πριν τη χύτευση, καθώς και σύρματα πρόσδεσης	16 01 17	Μεταφορά σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ	R12/R13
Ξύλο	Άχρηστα ξύλα, τάκοι, κόντρα πλακέ θαλάσσης, ή ρετάλια από ξυλότυπους που χρησιμοποιήθηκαν για το καλούπωμα	17 02 01	Μεταφορά σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ	R12/R13
Πλαστική συσκευασία	Πλαστικά δοχεία ή βαρέλια από χημικά πρόσθετα σκυροδέματος	15 01 02	Χωριστή συλλογή σε κάδους και παράδοση σε ΣΕΔ ή αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης	R12/R13
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	Σάκοι από τσιμέντο/κονιάματα	15 01 01	Χωριστή συλλογή σε κάδους και παράδοση σε ΣΕΔ ή αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης	R12/R13
Ξύλινες συσκευασίες	Ξύλινες παλέτες μεταφοράς	15 01 03	Επαναχρησιμοποίηση των παλετών όπου είναι εφικτό (επιστροφή στον προμηθευτή), διαφορετικά χωριστή συλλογή και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης/ανάκτησης	R12/R13
Μεταλλική συσκευασία	Μεταλλικά βαρέλια/δοχεία που περιέχουν μη επικίνδυνα χημικά βελτιωτικά ή στεγανωτικά μάζας που προστίθενται στο σκυρόδεμα, σύρματα/ταινίες (τσέρκια) συσκευασίας	15 01 04	Χωριστή συλλογή και παράδοση σε ΣΕΔ συσκευασιών ή αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης μετάλλων	R12/R13
Συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικίνδυνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές.	Πλαστικά/μεταλλικά δοχεία-περιέκτες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, όπως διαλύτες ή χημικά ξεκαλουπώματος με βάση το πετρέλαιο	15 01 10*	Προσωρινή αποθήκευση σε ειδικό χώρο με σήμανση και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων	R12/R13

Στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Είδος αποβλήτου - Πηγή προέλευσης	Κωδικός ΕΚΑ	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (συμπεριλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός, που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες	Φίλτρα λαδιού και καυσίμων μηχανημάτων εργοταξίου, στουπιά, πανιά, υφάσματα σκουπίσματος και απορροφητικά χαρτιά για το καθαρισμό λαδιών, γράσων, καυσίμων από τα μηχανήματα έργου, απορροφητικά υλικά αντιμετώπισης διαρροών (Κιτ Αντιρρύπανσης), κ.λπ.	15 02 02*	Προσωρινή αποθήκευση σε ειδικό χώρο με σήμανση και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων	R12/R13
καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10	Αποκόμματα και περισσεύματα καλωδίων από: - ηλεκτρολογικά καλώδια τροφοδοσίας, εσωτερικών ηλεκτρικών γραμμών, γειώσεων και πινάκων, από καλώδια δικτύωσης - τηλεφωνικά δίκτυα, συστήματα ασφαλείας, πυρανίχνευσης και CCTV οδεύσεις οπτικών ινών.	17 04 11	Χωριστή συλλογή και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης	R12/R13
Ανάμεικτα μέταλλα	Ρετάλια, κομμένες γωνίες, απορριπτόμενοι σύνδεσμοι και στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα ή αλουμίνιο από μεταλλικές σχάρες (bundling/cable trays)	17 04 07	Χωριστή συλλογή και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα ανακύκλωσης	R12/R13

Η διαχείριση των στερεών (επικίνδυνων και μη επικίνδυνων) αποβλήτων που αναφέρονται στον πιο πάνω Πίνακα, θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, ήτοι:

- τα μη επικίνδυνα απόβλητα θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129 Α) όπως ισχύει.
- τα επικίνδυνα απόβλητα θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129 Α) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383 Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791 Β).

- την ΚΥΑ 36259/2010 (ΦΕΚ 1312 Β) για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).
- την ΚΥΑ 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

6.4.7. Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου

Λόγω της φύσης και της έκτασης των εργασιών κατά τη φάση κατασκευής δεν αναμένεται σημαντική επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή. Οι εκπομπές αέριων ρύπων αφορούν κυρίως έκλυση σκόνης και καυσαερίων από τις κινήσεις των οχημάτων και των μηχανημάτων έργου, οι οποίες όμως θα είναι περιστασιακές και χρονικά περιορισμένες κατά τη φάση κατασκευής.

Κατά τη φάση της κατασκευής θα υπάρξει περιορισμένη δημιουργία σκόνης, όπως εξάλλου είναι φυσικό λόγω των διαφόρων χωματουργικών εργασιών που θα λάβουν χώρα για τις ανάγκες κατασκευής του έργου. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι η έκταση του φαινομένου θα είναι περιορισμένη, αφενός λόγω της κλίμακας των εργασιών που θα πραγματοποιηθούν και αφετέρου λόγω του σύντομου χρονικού διαστήματος που θα απαιτηθεί για την ολοκλήρωση της κατασκευής σε συνδυασμό με τον αποσπασματικό χαρακτήρα των εργασιών.
Επιπλέον, κατά τη φάση της κατασκευής θα υπάρξουν εκπομπές αέριων ρύπων από τον μηχανοκίνητο εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί στις κατασκευαστικές εργασίες:

- οχήματα μεταφοράς οικοδομικών υλικών, σκυροδέματος (βαρέλες) και εξοπλισμού
- εργοταξιακά οχήματα / μηχανήματα

Συνοπτικά, οι πηγές έκλυσης αέριων ρύπων κατά τη φάση της κατασκευής είναι:

- Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα διάφορα μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτηγά, φορτωτές κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής
- Εκπομπές από την κυκλοφορία των οχημάτων (φορτηγά μεταφοράς υλικών)
- Σκόνη από τις χωματουργικές εργασίες.

Γενικά, τα καυσαέρια που εκπέμπονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων εργοταξίου είναι:

- Υδρογονάνθρακες (HC)
- Οξείδια του αζώτου (NOx)
- Οξείδια του θείου (SOx)
- Αιωρούμενα σωματίδια (PM) και καπνός

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα σενάριο με μια ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου (τύπος των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων και των οχημάτων, βάσει και αντίστοιχων εργοταξίων καθώς και η εκτιμώμενη ημερήσια κατανάλωση καυσίμου, οι μέρες λειτουργίας και η συνολική κατανάλωση καυσίμου κάθε μηχανήματος/οχήματος, κατά τη φάση κατασκευής). Με βάση το σενάριο αυτό, στον κάτωθι πίνακα υπολογίζονται οι εκπομπές καυσαερίων κατά την κατασκευή, οι οποίες προέρχονται από τη λειτουργία ενός τυπικού εργοταξίου για τη μέγιστη χρονική περίοδο.

Πίνακας 6.15 Ενδεικτική σύνθεση μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής — τύπος καυσίμου, ημερήσια κατανάλωση, ημέρες λειτουργίας και συνολική κατανάλωση πετρελαίου κατά τη φάση κατασκευής.

Μηχάνημα/Όχημα	Ποσότητα	Καύσιμο	Κατανάλωση (lt/d/unit)	Ημέρες Λειτουργίας	Συνολική Κατανάλωση Πετρελαίου	
					(lt)	kg
Εκσκαφείς (τσάπες)	4	diesel	150	110	66.000	54.945
Εκσκαφέας με υδραυλική σφύρα	1	diesel	160	66	10.560	8.791
Φορτωτές	3	diesel	110	110	36.300	30.220
Προωθητής γαιών	1	diesel	190	110	20.900	17.399
Διαμορφωτής γαιών (γκρέιντερ)	1	diesel	140	110	15.400	12.820
Οδοστρωτήρας	2	diesel	90	110	19.800	16.484
Φορτηγά-αναμικτήρες σκυροδέματος (μπετονιέρες)	6	diesel	130	242	188.760	157.143
Αντλία σκυροδέματος	2	diesel	130	242	62.920	52.381
Γερανός	3	Ηλεκτρικό ρεύμα	-	242	-	-
Αυτοκινούμενος γερανός μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας	2	diesel	220	242	106.480	88.645
Ανυψωτικό κλαρκ	8	diesel	80	242	154.880	128.938
Ανατρεπόμενα φορτηγά μεταφοράς αδρανών/υλικών	10	diesel	170	242	411.400	342.490
Φορτηγά μεταφοράς εξοπλισμού/υλικών	6	diesel	140	242	203.280	169.231
Εφεδρική γεννήτρια εργοταξίου	2	diesel	100	264	52.800	43.956
Επιβατικά οχήματα επίβλεψης έργου	4	diesel	9	528	19.008	15.824
ΣΥΝΟΛΟ					**1.368.500lt**	**1.139.266**

Για τον υπολογισμό των εκπομπών καυσαερίων του εξοπλισμού κατασκευής χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές εκπομπής diesel (σε g ρύπου ανά kg καυσίμου) του Οδηγού EMEP/EEA 2023 του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (Non-road mobile sources and machinery, 1.A.2.g.vii και 1.A.4.a.ii, Πίνακας 3-1, Tier 1, κινητά μηχανήματα βιομηχανίας και κατασκευών), οι οποίοι εφαρμόστηκαν, ως απλοποιητική παραδοχή, στο σύνολο των οχημάτων και μηχανημάτων του Πίνακα 6.14. Οι συντελεστές για τα σωματίδια ισχύουν για PM10, PM2.5 και TSP, και για το SO_2 προκύπτουν από περιεκτικότητα θείου 10 ppm στο diesel. Οι συντελεστές παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 6.16 Συντελεστές εκπομπής diesel (g/kg καυσίμου) Πηγή: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023, Non-road mobile sources and machinery (1.A.2.g.vii, 1.A.4.a.ii), Table 3-1, Tier 1, σελ. 22-23.

Καύσιμο	NOx	CO	NMVOC	CH_4	CO_2	SO_2	PM10
Diesel	32,629	10,774	3,377	0,083	3.160	0,02	2,104

Με βάση την ενδεικτική σύνθεση μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής και την αντίστοιχη ημερήσια κατανάλωση καυσίμου ανά μονάδα, όπως παρουσιάστηκε στον προηγούμενο πίνακα, υπολογίστηκε η συνολική ποσότητα καυσίμου που θα καταναλωθεί από το σύνολο των μηχανημάτων και των οχημάτων κατασκευής κατά τη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου. Στη συνέχεια, η εκτίμηση των εκπεμπόμενων ατμοσφαιρικών ρύπων προέκυψε πολλαπλασιάζοντας τη συνολική κατανάλωση καυσίμου κάθε κατηγορίας μηχανήματος (σε kg) επί τους αντίστοιχους συντελεστές εκπομπής ρύπων ανά κιλό καυσίμου (Πίνακας 6.15), για καθέναν από τους εξεταζόμενους ρύπους (NOx, HC, SO_2, TSP). Ο συντελεστής εκπομπής SO_2 προσαρμόστηκε ώστε να αντανακλά τη σημερινή, πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο του πετρελαίου κίνησης (10ppm κατ' ανώτατο όριο, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/30/ΕΚ), αντί της παλαιότερης τιμής αναφοράς του πρωτότυπου πίνακα συντελεστών. Τα αναλυτικά αποτελέσματα του υπολογισμού, ανά κατηγορία μηχανήματος και συνολικά για το σύνολο του εργοταξιακού εξοπλισμού, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6.17 Εκτιμώμενες συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων (NOx, HC, SO_2, TSP) από τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού κατά τη φάση κατασκευής.

Μηχάνημα/Όχημα	Συνολική Κατανάλωση kg	NOx (kg)	CO (kg)	NMVOC (kg)	SO_2 (kg)	PM10 (kg)
Εκσκαφείς (τσάπες)	54.945	1.792,8	592,0	185,5	1,10	115,6
Εκσκαφέας με υδραυλική σφύρα	8.791	286,8	94,7	29,7	0,18	18,5
Φορτωτές	30.220	986,0	325,6	102,1	0,60	63,6
Προωθητής γαιών	17.399	567,7	187,5	58,8	0,35	36,6
Διαμορφωτής γαιών (γκρέιντερ)	12.820	418,3	138,1	43,3	0,26	27,0
Οδοστρωτήρας	16.484	537,8	177,6	55,7	0,33	34,7

Φορτηγά-αναμικτήρες σκυροδέματος (μπετονιέρες)	157.143	5.127,4	1.693,1	530,7	3,14	330,6
Αντλία σκυροδέματος	52.381	1.709,1	564,4	176,9	1,05	110,2
Γερανός	-	-	-	-	-	-
Αυτοκινούμενος γερανός μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας	88.645	2.892,4	955,1	299,4	1,77	186,5
Ανυψωτικό κλαρκ	128.938	4.207,1	1.389,2	435,4	2,58	271,3
Ανατρεπόμενα φορτηγά μεταφοράς αδρανών/υλικών	342.490	11.175,1	3.690,0	1.156,6	6,85	720,6
Φορτηγά μεταφοράς εξοπλισμού/υλικών	169.231	5.521,8	1.823,3	571,5	3,38	356,1
Εφεδρική γεννήτρια εργοταξίου	43.956	1.434,2	473,6	148,4	0,88	92,5
Επιβατικά οχήματα επίβλεψης έργου	15.824	516,3	170,5	53,4	0,32	33,3
ΣΥΝΟΛΟ	**1.139.266**	**37.173,1**	**12.274,5**	**3.847,3**	**22,79**	**2.397,0**

Σημειώνεται ότι το σύνολο των ανωτέρω εκτιμήσεων βασίζεται σκόπιμα στο δυσμενές σενάριο, το οποίο δεν αντιστοιχεί στην πραγματική, τυπική λειτουργία ενός εργοταξίου. Συγκεκριμένα, η μεθοδολογία υπολογισμού δέχεται ότι κάθε μηχάνημα λειτουργεί στη μέγιστη ημερήσια κατανάλωσή του καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης εργασιών στην οποία έχει αντιστοιχιστεί, χωρίς κενά, διαλείμματα, βλάβες, καθυστερήσεις ή μερική απασχόληση. Στην πράξη, ο πραγματικός βαθμός αξιοποίησης (utilization) του εξοπλισμού κατασκευής είναι διαρθρωτικά χαμηλότερος, καθώς περιλαμβάνει χρόνο αναμονής, μετακίνησης, συντήρησης και διαλειμμάτων, και συνεπώς οι πραγματικές συνολικές εκπομπές αναμένεται να είναι αισθητά χαμηλότερες από την παρούσα εκτίμηση.

Η κατασκευαστική φάση του έργου, συνολικής ενδεικτικής διάρκειας 24 μηνών, συνιστά επιπλέον εξ ορισμού χρονικά περιορισμένη περίοδο σε σχέση με τον συνολικό κύκλο ζωής της εγκατάστασης, και οι εκπομπές που θα προκύψουν κατά τη διάρκειά της έχουν συνεπώς παροδικό χαρακτήρα, ανεξάρτητα από το απόλυτο μέγεθός τους.

Από τα αποτελέσματα του πίνακα προκύπτει ότι οι εκτιμώμενες συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων για το σύνολο της 24μηνης περιόδου κατασκευής ανέρχονται σε ~37,2 tn NOx, ~12,3 tn CO, ~3,8 tn NMVOC (μη μεθανικές πτητικές οργανικές ενώσεις), ~2,4 tn PM10 (= TSP) και ~23 kg SO_2.

Το ανωτέρω άθροισμα αντιστοιχεί στο σύνολο της κατασκευαστικής περιόδου και δεν αποτυπώνει την ένταση της επιβάρυνσης σε ημερήσια βάση, δεδομένου ότι ο εξοπλισμός δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στον χρόνο, καθώς κάθε κατηγορία μηχανήματος απασχολείται κατά κύριο λόγο στη φάση εργασιών όπου είναι απαραίτητη, όπως προκύπτει από το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής.

Επιπλέον, διευκρινίζεται ότι το σενάριο αυτό δεν αποτελεί πρόβλεψη αναμενόμενης πραγματικής κατάστασης, αλλά ένα ανώτατο θεωρητικό όριο (upper bound), χρήσιμο αποκλειστικά ως δείκτης της μέγιστης δυνατής, εξαιρετικά απίθανης έντασης βραχυπρόθεσμης επιβάρυνσης, σε περίπτωση πλήρους, και πρακτικά ανέφικτης, σύμπτωσης όλων των φάσεων εργασιών στη μέγιστη ένταση λειτουργίας τους ταυτόχρονα.

Η υιοθέτηση μέτρων μετριασμού κατά την κατασκευή, όπως είναι η χρήση σύγχρονου εξοπλισμού συμμορφούμενου με τα ισχύοντα πρότυπα εκπομπών κινητήρων (Stage V), η τακτική συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και ο περιορισμός περιττής λειτουργίας κινητήρων σε κατάσταση αδράνειας αναμένεται να συμβάλει περαιτέρω στον περιορισμό των πραγματικών εκπομπών σε επίπεδα χαμηλότερα και από τη συντηρητική εκτίμηση της συνολικής 24μηνης περιόδου. Επισημαίνεται ότι οι συντελεστές Tier 1 που χρησιμοποιήθηκαν αντιστοιχούν σε μέσο όρο του συνόλου του εξοπλισμού εκτός δρόμου, στον οποίο περιλαμβάνονται και κινητήρες παλαιότερης τεχνολογίας· η χρήση εξοπλισμού Stage V αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντικά χαμηλότερες πραγματικές εκπομπές NOx και σωματιδίων.

Όσον αφορά στις εκπομπές σκόνης από τις χωματουργικές εργασίες κατά τη φάση κατασκευής, εκτιμάται ότι αυτές θα είναι τοπικά περιορισμένες στην άμεση περιοχή των εργασιών και χρονικά περιορισμένες, καθώς θα διαρκέσουν κατά τη χρονική περίοδο κατασκευής, ενώ μπορούν να περιοριστούν επιπλέον λαμβάνοντας απαραίτητα μέτρα, όπως η διαβροχή των σημείων εκσκαφής και των διαδρόμων κίνησης, η κάλυψη των φορτηγών μεταφοράς (σύμφωνα με τα πρότυπα της ελληνικής νομοθεσίας για τη μεταφορά αδρανών χύδην υλικών) και η θέσπιση ανώτατων ορίων ταχύτητας στις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες. Ακόμη, θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σωρών υλικών σε μεγάλο ύψος, καθώς επίσης οι σωροί που δεν χρησιμοποιούνται να καλύπτονται, ώστε να προφυλάσσονται από τους ανέμους.

Κατά τη φάση κατασκευής πρέπει να δοθεί προσοχή στην ταχύτητα των οχημάτων που θα προσεγγίζουν το εργοτάξιο, καθώς και στα φορτηγά και μηχανήματα εντός του γηπέδου, έτσι ώστε να δουλεύουν μόνο όταν απαιτείται. Αυτό έχει ως στόχο τη μείωση της παραγωγής αέριων ρύπων και θορύβου για το ευρύτερο περιβάλλον.

6.4.8. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής

Η κατασκευή του έργου θα προκαλέσει αύξηση της υφιστάμενης στάθμης του θορύβου της περιοχής ανάπτυξης του έργου, η οποία θα έχει μέγιστη διάρκεια όσο και ο χρόνος κατασκευής του. Συγκεκριμένα, οι εκπομπές θορύβου κατά την κατασκευή του έργου θα προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανήματων κατασκευής και από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών.

Η μείωση των εκπεμπόμενων επιπέδων θορύβου γίνεται δυνατή με την τοποθέτηση αντικραδασμικών βάσεων στον προς χρήση σταθερό εργοταξιακό εξοπλισμό (π.χ. στους αεριοσυμπιεστές, στις αντλίες σκυροδέματος, στην εφεδρική γεννήτρια εργοταξίου) και στα προς χρήση κινητά μηχανήματα έργου (π.χ. στους φορτωτές, στις μπουλντόζες, στα γκρέιντερ, στους οδοστρωτήρες κ.λπ.) και με τη χρήση ηχομονωτικών υλικών και σωστά συντηρημένων αυτοκινήτων και μηχανημάτων έργου.

Γενικά ισχύει ότι κατά την φάση της κατασκευής του έργου, αυτοί που κυρίως θίγονται από τον θόρυβο είναι οι εργαζόμενοι στο έργο. Με την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας, εκτιμάται ότι τα επίπεδα θορύβου μέσα στο χώρο των εργασιών θα παραμείνουν κάτω από το όριο των 90dB(A) για 8ωρη διάρκεια (όριο ηχοέκθεσης εργαζομένων πάνω από το οποίο επιβάλλεται η χρήση ατομικών ακουοπροστατευτικών μέσων Π.Δ. 85/91, ΦΕΚ 38Α/18.3.91).

Μοντέλο διασποράς θορύβου κατά τη κατασκευή

Μεθοδολογία

Για την εκτίμηση του παραγόμενου θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων έργου κατά τη φάση κατασκευής εκπονήθηκε μοντέλο θορύβου με το υπολογιστικό πρόγραμμα προσομοίωσης θορύβου "OpeNoise Map v2.2" της Arpa Piemonte (Environmental Protection Agency of Piedmont - Italy).

Οι μέθοδοι αξιολόγησης για τους δείκτες θορύβου πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/996 της Επιτροπής της 19ης Μαΐου 2015 για τη θέσπιση κοινών μεθόδων αξιολόγησης του θορύβου σύμφωνα με την οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου – Νέα Μεθοδολογία CNOSSOS EU εφαρμοστέα από 31/12/2018.

Στο εξεταζόμενο σενάριο για την εκτίμηση του θορύβου λήφθηκε υπόψη μία ενδεικτική σύνθεση τυπικού εργοταξίου, αντιπροσωπευτική των μηχανημάτων και του εξοπλισμού που αναμένεται να χρησιμοποιηθούν κατά τη φάση κατασκευής του έργου με τον αντίστοιχο παραγόμενο θόρυβο,

σύμφωνα με τα στοιχεία του κατασκευαστή, η οποία και παρουσιάζεται στον πίνακα που δίνεται ακολούθως.

Πίνακας 6.18 Ενδεικτική στάθμη θορύβου μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής.

Μηχάνημα/Όχημα	Ποσότητα	Στάθμη Θορύβου dB(A)
Εκσκαφείς (τσάπες)	4	105
Εκσκαφέας με υδραυλική σφύρα	1	115
Φορτωτές	3	105
Προωθητής γαιών	1	105
Διαμορφωτής γαιών (γκρέιντερ)	1	100
Οδοστρωτήρας	2	95
Φορτηγά-αναμικτήρες σκυροδέματος (μπετονιέρες)	6	105
Αντλία σκυροδέματος	2	105
Γερανός	3	95
Αυτοκινούμενος γερανός μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας	2	105
Ανυψωτικό κλαρκ	8	100
Ανατρεπόμενα φορτηγά μεταφοράς αδρανών/υλικών	10	105
Φορτηγά μεταφοράς εξοπλισμού/υλικών	6	105
Εφεδρική γεννήτρια εργοταξίου	2	105
Επιβατικά οχήματα επίβλεψης έργου	4	90
Μονάδα παραγωγής σκυροδέματος (συνολική πηγή: σταθερός εξοπλισμός, φορτωτής τροφοδοσίας, αναμικτήρες φόρτωσης, εκφόρτωση τσιμέντου)	3	115

Επιπλέον των μηχανημάτων και οχημάτων του ανωτέρω πίνακα, στο μοντέλο ελήφθησαν υπόψη και οι τρεις (3) προσωρινές μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που θα εγκατασταθούν εντός του εργοταξίου (δυναμικότητας περίπου 120m^3/h η καθεμία). Κάθε μονάδα αποδόθηκε ως μία σημειακή πηγή με στάθμη ηχητικής ισχύος 115dB(A), η οποία προκύπτει ως ενεργειακό άθροισμα των θορυβωδών δραστηριοτήτων της: μονάδα δοσομέτρησης (αναμίκτης, ταινία μεταφοράς αδρανών, συμπιεστής αέρα, κοχλίες και φίλτρα των σιλό) 108dB(A), αναμικτήρες στο σημείο φόρτωσης και στο σημείο πλύσης 109dB(A) ο καθένας, εκφόρτωση τσιμέντου από τα βυτία στα σιλό 108dB(A) και φορτωτής τροφοδοσίας των κάδων αδρανών 105dB(A). Οι τιμές αυτές στηρίζονται στο Τεχνικό Υπόμνημα του Hong Kong EPD για τον θόρυβο κατασκευαστικών εργασιών (TM-GW, Πίνακας 3, CNP 022 και CNP 044), σε επιτόπια μέτρηση της εκφόρτωσης τσιμέντου σε αντίστοιχη εγκατάσταση (Environmental Impact Assessment Study for Cement Silos Addition Work in Tai Po Cement Depot, Πίνακας 5.11) και στον Πίνακα 6.17 (φορτωτής).

Σύμφωνα με το δυσμενές σενάριο του μοντέλου, οι μονάδες θεωρήθηκαν σε συνεχή και ταυτόχρονη λειτουργία με τα υπόλοιπα μηχανήματα, χωρίς ποσοστά χρόνου λειτουργίας.

Για την περιοχή έγινε υπολογισμός της στάθμης θορύβου κατά τις ημερήσιες ώρες (Lday) ενώ καθώς οι εργασίες δεν θα διεξάγονται τις ώρες της βραδινής περιόδου (ήτοι 23:00 με 07:00) δεν υπολογίστηκε ο δείκτης Lnight.

Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι, οι εργασίες θα πραγματοποιούνται μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας και όχι τις ώρες κοινής ησυχίας. Επιπλέον, κατά τη συνήθη τακτική σε έναν εργοταξιακό χώρο, τα μηχανήματα έργου δεν λειτουργούν στο σύνολό τους ταυτόχρονα και τις περισσότερες φορές δεν λειτουργούν στο σύνολο της διάρκειας της βάρδιας αλλά λειτουργούν κάποιες ώρες μέσα στη διάρκεια της ημέρας ανάλογα με το στάδιο προόδου της κατασκευής, εντός πάντα του ωραρίου λειτουργίας του έργου.

Ωστόσο, στο μοντέλο το οποίο "έτρεξε" για το παρόν έργο, λήφθηκε υπόψη το δυσμενέστερο σενάριο, δηλαδή η λειτουργία όλων των μηχανημάτων έργου και των τριών μονάδων παραγωγής σκυροδέματος ταυτόχρονα (συνολικά 58 πηγές θορύβου: 55 μηχανήματα και 3 μονάδες σκυροδέματος), για το σύνολο του ωραρίου και χωρίς τη λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας για τη μείωση του θορύβου.

Αποτελέσματα Μοντέλου Θορύβου

Ο χάρτης απεικόνισης των επιπέδων θορύβου του μοντέλου προσομοίωσης που δίνεται ακολούθως, παρουσιάζει με χρωματική διαβάθμιση τις ισοθορυβικές καμπύλες, τη χωρική κατανομή των εκτιμώμενων σταθμών θορύβου dB(A) κατά τη λειτουργία της ενδεικτικής σύνθεσης εργοταξιακών μηχανημάτων του έργου και ειδικότερα με την ταυτόχρονη λειτουργία όλων των μηχανημάτων κατασκευής (συνολικά 58 πηγές θορύβου). Στο μοντέλο έχουν ληφθεί υπόψη οι κύριες πηγές θορύβου της φάσης κατασκευής οι οποίες κατανέμονται στις επιμέρους θέσεις εργασίας εντός των ζωνών του έργου.

Από την απεικόνιση προκύπτει ότι οι υψηλότερες στάθμες θορύβου εντοπίζονται περιμετρικά των θέσεων λειτουργίας των μηχανημάτων και περιορίζονται στο εσωτερικό του γηπέδου του έργου και ειδικότερα στις περιοχές όπου προβλέπεται η ανάπτυξη των βασικών κατασκευαστικών εργασιών. Οι περιοχές με τις μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται τοπικά γύρω από τις συγκεντρώσεις μηχανημάτων, ενώ η στάθμη θορύβου μειώνεται προοδευτικά με την απόσταση από τις πηγές, όπως αποτυπώνεται από τις ισοθορυβικές καμπύλες.

Η ισοθορυβική καμπύλη των 68dB(A) περιορίζεται κατά βάση σε μικρή ακτίνα γύρω από τα μηχανήματα και τις μονάδες παραγωγής σκυροδέματος και αντιπροσωπεύει τις άμεσες ζώνες εργοταξιακής δραστηριότητας. Αντίστοιχα, η ισοθορυβική καμπύλη των 60dB(A) εμφανίζει

μεγαλύτερη χωρική έκταση, ωστόσο παραμένει κατά κύριο λόγο εντός ή πλησίον των ορίων του γηπέδου του έργου και των ζωνών επέμβασης. Η κατανομή αυτή δείχνει ότι η ηχητική επιβάρυνση έχει κυρίως τοπικό χαρακτήρα και δεν επεκτείνεται με υψηλές στάθμες στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής. Επιπλέον, σύμφωνα με το μοντέλο, οι οικισμοί της περιοχής, λόγω της απόστασής τους από τις πηγές θορύβου, βρίσκονται εκτός των ζωνών ηχητικής επιβάρυνσης (<48dB(A)) και δεν επηρεάζονται από τον θόρυβο των εργασιών κατασκευής.

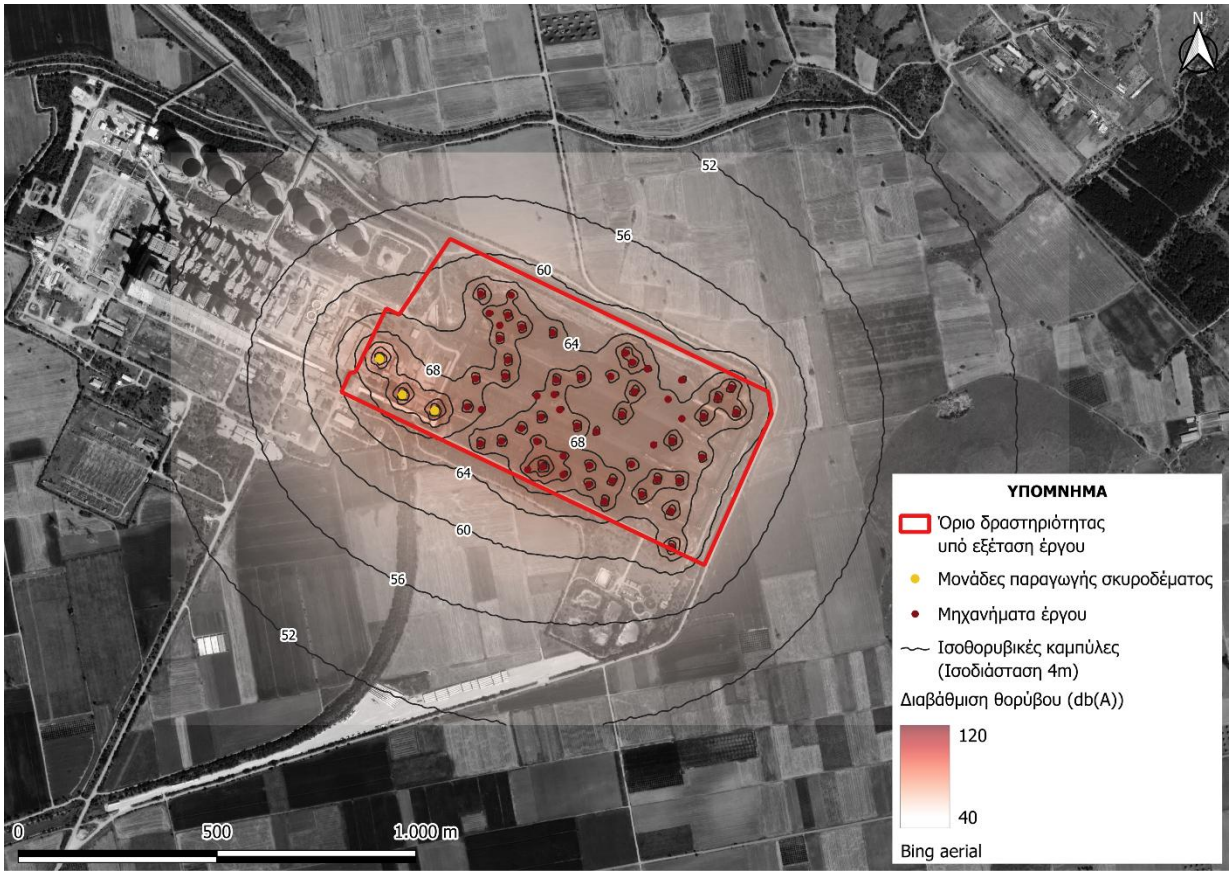
Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στα σημεία όπου οι ισοθορυβικές καμπύλες προσεγγίζουν τα όρια της δραστηριότητας του Data Center και τις γειτονικές αυτών χρήσεις. Στις θέσεις αυτές είναι πιθανή η εργοταξιακή όχληση, κυρίως κατά τις περιόδους ταυτόχρονης λειτουργίας περισσότερων μηχανημάτων ή κατά την εκτέλεση εντονότερων χωματουργικών εργασιών. Ωστόσο, η επίπτωση αυτή θα έχει προσωρινό χαρακτήρα και περιορισμένη κλίμακα, καθώς συνδέεται αποκλειστικά με τη φάση κατασκευής του έργου, ενώ σημειώνεται ότι η προσομοίωση του εκπεμπόμενου θορύβου στο μοντέλο έγινε χωρίς τη λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας για τη μείωσή του.

Το μοντέλο προσομοίωσης των επιπέδων θορύβου κατά την κατασκευή του έργου, αποτυπώνει **το δυσμενέστερο σενάριο λειτουργίας του εργοταξίου, καθώς εξετάζει την ταυτόχρονη λειτουργία βασικών μηχανημάτων**. Στην πράξη, **οι στάθμες θορύβου εκτιμάται ότι θα είναι χαμηλότερες σε αρκετές χρονικές περιόδους της κατασκευής, καθώς δεν θα λειτουργούν όλα τα μηχανήματα ταυτόχρονα και οι εργασίες θα εξελίσσονται τμηματικά στον χώρο**.

Συνολικά, από το μοντέλο προκύπτει ότι η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος από τα εργοταξιακά μηχανήματα θα είναι τοπική, προσωρινή και χωρικά περιορισμένη, με υψηλότερες στάθμες εντός των άμεσων ζωνών εργασίας. Οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μέτριας έντασης στις περιοχές πλησίον των μηχανημάτων και ως μικρής έως μέτριας έντασης στα όρια του ακινήτου και στις πλησιέστερες γειτονικές χρήσεις, υπό την προϋπόθεση εφαρμογής κατάλληλων μέτρων εργοταξιακής οργάνωσης.

Για την πρόληψη και τον περιορισμό των επιπτώσεων (εφόσον παρατηρηθούν αυξημένες στάθμες θορύβου), θα πρέπει να προβλέπεται η εκτέλεση των θορυβωδών εργασιών να γίνεται εντός επιτρεπόμενου ημερήσιου ωραρίου, η αποφυγή ταυτόχρονης λειτουργίας πολλών θορυβωδών μηχανημάτων κοντά στα όρια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου, η καλή συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού, η αποφυγή άσκοπης λειτουργίας κινητήρων σε στάση, ο χωρικός προγραμματισμός των εργασιών και, όπου απαιτείται, η προσωρινή χρήση εργοταξιακών ηχοπετασμάτων ή άλλων μέτρων περιορισμού της διάδοσης του θορύβου προς ευαίσθητους δέκτες.

Επιπλέον, επειδή μέρος του εκπεμπόμενου θορύβου μπορεί να επηρεάζει περιμετρικά τμήματα του ακινήτου χωροθέτησης του έργου, θα πρέπει να τηρηθεί αυστηρά η χωροθέτηση των εργοταξιακών δραστηριοτήτων εντός των προβλεπόμενων ζωνών και να αποφεύγεται η άσκοπη μετακίνηση μηχανημάτων προς ευαίσθητες περιοχές ή προς τα όρια με γειτονικές χρήσεις.



Σχήμα 6.20 Χάρτης μοντέλου στάθμης θορύβου dB(A) κατά τη λειτουργία του συνόλου των 58 πηγών (55 μηχανήματα έργου και 3 μονάδες σκυροδέματος) του έργου της ενδεικτικής σύνθεσης τυπικού εργοταξίου του εξεταζόμενου σεναρίου.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα του μοντέλου προσομοίωσης της εκπεμπόμενης στάθμης θορύβου κατά τη φάση κατασκευής του εξεταζόμενου έργου δείχνουν ότι η λειτουργία της ενδεικτικής σύνθεσης εργοταξιακών μηχανημάτων θα προκαλέσει πρόσκαιρη αύξηση των επιπέδων θορύβου, η οποία όμως περιορίζεται κυρίως εντός των ζωνών της κατασκευαστικής δραστηριότητας και μειώνεται σταδιακά με την απόσταση από τις πηγές. Οι υψηλότερες στάθμες εντοπίζονται τοπικά γύρω από τα μηχανήματα, ενώ στα όρια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου και προς τις γειτονικές χρήσεις η ένταση της όχλησης εμφανίζεται μειωμένη. Η επίπτωση αξιολογείται ως προσωρινή, τοπικού χαρακτήρα και αναστρέψιμη, καθώς συνδέεται αποκλειστικά με τη φάση κατασκευής του έργου.

Με την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων πρόληψης, όπως ο ορθός χρονικός και ο χωρικός προγραμματισμός των εργασιών, ο περιορισμός της ταυτόχρονης λειτουργίας θορυβωδών μηχανημάτων, η χρήση καλά συντηρημένου εξοπλισμού και η τήρηση των επιτρεπόμενων ορίων ταχύτητας των οχημάτων, η ηχητική όχληση προς τον περιβάλλοντα χώρο και τις περιοχές φυσικού χαρακτήρα της ευρύτερης περιοχής μπορεί να περιορίζεται σε αποδεκτά επίπεδα, ενώ σε περιπτώσεις όπου απαιτηθεί, προτείνεται η προσωρινή χρήση εργοταξιακών ηχοπετασμάτων ή άλλων μέτρων περιορισμού της διάδοσης του θορύβου προς ευαίσθητους δέκτες. Συνεπώς, οι επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής κρίνονται ελεγχόμενες και δεν αναμένεται να προκαλέσουν μόνιμη υποβάθμιση της ακουστικής ποιότητας της περιοχής.

Επισημαίνεται ότι **το ανωτέρω μοντέλο** προσομοίωσης της εκπεμπόμενης στάθμης θορύβου κατά τη φάση κατασκευής του εξεταζόμενου έργου **αντιστοιχεί στο δυσμενέστερο δυνατό σενάριο, καθώς προϋποθέτει την ταυτόχρονη λειτουργία του συνόλου των 58 πηγών (μηχανήματα, οχήματα και μονάδες σκυροδέματος) του εργοταξίου, με σταθερή στάθμη εκπομπής θορύβου, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, παραδοχή που δεν ανταποκρίνεται στην πραγματική λειτουργία ενός εργοταξίου**. Στην πράξη, όπως προκύπτει και από το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής, κάθε κατηγορία μηχανήματος απασχολείται μόνο κατά τη φάση εργασιών στην οποία είναι απαραίτητη, με αποτέλεσμα ουδέποτε να λειτουργεί το σύνολο του εξοπλισμού ταυτόχρονα, ενώ και τα μεμονωμένα μηχανήματα εντός της ίδιας φάσης κατασκευής δεν λειτουργούν αδιαλείπτως, αλλά με ενδιάμεσους χρόνους αδράνειας, μετακίνησης και αναμονής. Το πραγματικό επίπεδο θορύβου σε οποιαδήποτε δεδομένη χρονική στιγμή αναμένεται συνεπώς αισθητά χαμηλότερο από τις τιμές που αποτυπώνει το παρόν μοντέλο, το οποίο παρέχεται αποκλειστικά ως ανώτατο θεωρητικό όριο για λόγους της δυσμενέστερης εκτίμησης.

Επιπλέον, κατά την φάση κατασκευής θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην ταχύτητα κίνησης των οχημάτων που θα προσεγγίζουν το εργοτάξιο καθώς και στα φορτηγά και μηχανήματα εντός του γηπέδου του έργου έτσι ώστε να δουλεύουν μόνο όταν απαιτείται, ενώ για την διέλευση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών και εξοπλισμού, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα ώστε αυτά να μην διέρχονται από κατοικημένες περιοχές κατά τις ώρες κοινής ησυχίας, ώστε να περιοριστεί κατά το δυνατόν περισσότερο η ακουστική όχληση.

6.4.9. Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Η φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

6.4.10. Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου

Στο παρόν υποκεφάλαιο εκτιμώνται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) από την κατασκευή του έργου, σύμφωνα με την παράγραφο 4, του άρθρου 2, της ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024). Ο υπολογισμός ακολουθεί τη μεθοδολογία της Ενότητας 6.5.5.2 (Φάση Λειτουργίας), με τα ίδια όρια, τις ίδιες εξισώσεις και τους ίδιους συντελεστές εκπομπών και GWP, οπότε στη συνέχεια παρουσιάζονται μόνο τα στοιχεία που αφορούν ειδικά τη φάση κατασκευής. Ως έτος αναφοράς λαμβάνεται ένα τυπικό έτος κατασκευής (12 μήνες), με ποσότητες ίσες με το ήμισυ των συνολικών της κατασκευαστικής περιόδου, η οποία έχει διάρκεια 24 μήνες.

Με βάση την αξιολόγηση σημαντικότητας του Παραρτήματος Η του προτύπου και όσα ορίζονται στην ως άνω Υπουργική Απόφαση, για τη φάση κατασκευής εκτιμώνται οι εξής υποκατηγορίες:

- **1.2 Εκπομπές από κινητή καύση: καύση diesel των μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου.**
- **2.1 Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.**
- **3.1 Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών: καύση diesel των οχημάτων μεταφοράς εργοταξιακών υλικών.**
- **3.3 Εκπομπές από τις μετακινήσεις των εργαζομένων.**

1.2 Άμεσες εκπομπές ΑτΘ από την καύση Πετρελαίου (Diesel) των μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου

Η ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων του εργοταξίου εξασφαλίζεται από πετρέλαιο diesel. Για τον υπολογισμό των εκπομπών χρησιμοποιείται η ενδεικτική σύνθεση εργοταξιακού εξοπλισμού (55 μηχανήματα και οχήματα) και η εκτιμώμενη κατανάλωση καυσίμου σύμφωνα με τον πίνακα της Ενότητας 6.4.7. Η συνολική κατανάλωση για την κατασκευαστική περίοδο των 24 μηνών ανέρχεται σε 1.163.215kg, ήτοι 1.163,2tn diesel. Ως έτος αναφοράς λαμβάνεται ένα τυπικό έτος κατασκευής (12 μήνες), με κατανάλωση ίση με το ήμισυ της ανωτέρω, ήτοι 581,60tn diesel ανά έτος.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 1.2., ήτοι άμεσες εκπομπές από καύση σε κινητά μέσα, υπολογίζονται οι εκπομπές από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:

- $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG
- $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου (diesel κίνησης): 581,60 tn
- $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη (Net Calorific Value) του καυσίμου (diesel κίνησης) που χρησιμοποιείται σε μηχανήματα έργου και άλλο κινητό εξοπλισμό (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Γ.3.): 0,04275 TJ/ tn
- $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Γ.3.):
  - ✓ 73,23tn GHG/TJ για το CO_2
  - ✓ 4,15kg GHG/TJ για το CH_4
  - ✓ 28,6kg GHG/TJ για το N_2O
- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από την απελευθέρωση αερίων κατά την περιοδική συντήρηση προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 1.820,747 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 2,889tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 188,440 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 1.2 κατά τη φάση κατασκευής: 2.012,076tn CO_2eq/έτος

2.1 Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι έμμεσες εκπομπές ΑτΘ οι οποίες προέρχονται εκτός του χώρου του έργου, αλλά συνδέονται με αυτό, καθώς αφορούν την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, για την λειτουργία του εξοπλισμού κατασκευής του έργου και ειδικότερα των τριών (3) Μονάδων παρασκευής σκυροδέματος.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η συνολική ισχύς των 3 Μονάδων παρασκευής σκυροδέματος είναι 1.200kW (3 x 400kW) και θεωρώντας ότι η λειτουργία τους θα είναι 3 ώρες / ημέρα και για συνολική διάρκεια 120 ημερών (βλ. Κεφάλαιο 6.4.3.3), προκύπτει ότι η συνολική ηλεκτρική ενέργεια που θα καταναλωθεί κατά τη λειτουργία των 3 Μονάδων θα είναι 432.000 kWh.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 2.1, ήτοι έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και οι εκπομπές υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG} = Electricity \cdot EF_{GHG}$$

Όπου:

• $EmissionsGHG$: οι εκπομπές για κάθε ΑτΘ, σε tn GHG

• $Electricity$: η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς: 432.000 kWh

• $EFGHG$: ο συντελεστής εκπομπών κάθε ΑτΘ, gr ΑτΘ/kWh (πηγή: Ετήσια Έκθεση Ενεργειακού Μείγματος 2025. ΔΑΠΕΕΠ, Ιούνιος 2026, συντελεστές εκπομπών με βάση το Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα της ΔΕΗ για το έτος 2025):

- ✓ 274,210 gr CO_2/kWh
- ✓ 0,0052525 gr CH_4/kWh
- ✓ 0,0015249 gr N_2O/kWh

Ο συντελεστής EF_{GHG} εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) εκφρασμένων σε ισοδύναμο CO_{2e}, υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$EF_{GHG} = EF_{\eta\lambda_CO2} + (EF_{\eta\lambda_CH4} \times GWP_{CH4}) + (EF_{\eta\lambda_N2O} \times GWP_{N2O})$$

όπου:

- $EF_{\eta\lambda_CO2}$: η μάζα εκπεμπόμενου CO_2 ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr CO_2/KWh
- $EF_{\eta\lambda_CH4}$: η μάζα εκπεμπόμενου CH_4 ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr CH_4/KWh
- $EF_{\eta\lambda_N2O:}$ η μάζα εκπεμπόμενου N_2O ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr N_2O/KWh
- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

Βάσει των ανωτέρω υπολογίστηκε ότι από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη λειτουργία των τριών (3) Μονάδων παραγωγής σκυροδέματος του έργου προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 118,459 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 0,0635 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 0,1745 tn CO_{2eq}

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 2 κατά τη φάση κατασκευής: 118,697 tn CO_{2eq}

3.1 Εκπομπές ΑτΘ από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών: καύση diesel των οχημάτων μεταφοράς εργοταξιακών υλικών

Για τον υπολογισμό των εκπομπών ΑτΘ από τη μεταφορά και διανομή των εργοταξιακών υλικών ορίζεται το κάτωθι σενάριο, για κατασκευαστική περίοδο 24 μηνών (500 εργάσιμες ημέρες). Ως έτος αναφοράς λαμβάνεται ένα τυπικό έτος κατασκευής, με ποσότητες ίσες με το ήμισυ των συνολικών:

- Εκτίμηση αναγκαίων υλικών κατασκευής: οπλισμός χάλυβα (B500C) περίπου 14.400 tn, από τοπικούς προμηθευτές. Τα υλικά αυτά θα προμηθεύονται από την ευρύτερη περιοχή, σε μέση απόσταση 50km (100km μετ' επιστροφής). Σημειώνεται ότι πως έχει αναφερθεί, το σκυρόδεμα συνολικής ποσότητας περίπου 120.000m³, θα παρασκευάζεται επί τόπου από τρεις Μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που θα εγκατασταθούν στο εργοτάξιο και ως εκ τούτου, δεν περιλαμβάνεται στο παρόν σενάριο υπολογισμού.
- Περίσσεια εδαφικών υλικών: περίπου 250.000m³ εδαφικά υλικά τα οποία θα μεταφέρονται με φορτηγά στον αδειοδοτημένο χώρο εσωτερικής απόθεσης αγόνων στο παλαιό έγκοιλο του Τομέα 6 του Ορυχείου Νοτίου Πεδίου, σε ευθεία απόσταση 8,0km από το έργο, ήτοι 10km οδικώς, 20km μετ' επιστροφής.
- Οχήματα: φορτηγά οχήματα ωφέλιμου φορτίου 40tn για την μεταφορά χάλυβα και εδαφικών υλικών.
- Μέση κατανάλωση καυσίμου: 33lt/100km, που αντιστοιχεί σε βαρύ φορτηγό 40 τόνων (ICCT, 2017 και 2018: 32,6-33,1lt/100km).
- Μέση πυκνότητα εδαφικών υλικών 1,3tn/m³ και πυκνότητα diesel 0,8325kg/lt.

Βάσει του ως άνω σεναρίου εκτιμώνται τα κάτωθι δρομολόγια (24 μήνες):

- Για τη μεταφορά οπλισμού (40tn ανά φορτηγό): 14.400/40 ≈ 360 δρομολόγια

- Για τη μεταφορά εδαφικών υλικών (40tn ανά φορτηγό): 250.000m³ × 1,3tn/m³/40 = 8.125 δρομολόγια

Για την εκτίμηση της κατανάλωσης πετρελαίου (diesel) υπολογίζεται ότι θα απαιτηθεί:

- Για τη μεταφορά οπλισμού: 360 δρομολόγια × 100km × 33lt/100km = 11.880 lt.
- Για τη μεταφορά εδαφικών υλικών: 8.125 δρομολόγια × 20km × 33lt/100km = 53.625 lt.

Συνεπώς, η συνολική κατανάλωση πετρελαίου (diesel) για τις μετακινήσεις των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς των εργοταξιακών υλικών ανέρχεται σε 65.505 lt, ήτοι 54.533 kg ή 54,53tn (λαμβάνοντας πυκνότητα πετρελαίου diesel: 0,8325kg/lt) για τους 24 μήνες και για το ένα έτος αναφοράς σε 32.752 lt, ήτοι 27,26tn diesel.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 3.1., ήτοι έμμεσες εκπομπές από καύση σε κινητά μέσα, υπολογίζονται οι εκπομπές από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:
• $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG
• $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου: 27,26tn
• $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου (diesel κίνησης) που χρησιμοποιείται σε επαγγελματικά οχήματα (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Γ.2.): 0,04275 TJ/ tn
• $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Γ.2.):

- ✓ 73,23tn GHG/TJ για το CO_2
- ✓ 0,94kg GHG/TJ για το CH_4
- ✓ 2,17kg GHG/TJ για το N_2O

- GWP_{CH4}: 28 tn CO_2/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025)
- GWP_{N2O}: 265 tn CO_2/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025)

  (GWP: Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης)

• $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από την απελευθέρωση αερίων κατά την μεταφορά υλικών προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 85,339 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 0,031 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 0,670 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 3.1 κατά τη φάση κατασκευής: 86,04 tn CO_2eq/έτος

3.3 Εκπομπές από τις μετακινήσεις των εργαζομένων

Για την εκτίμηση της ετήσιας μετακίνησης του απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση κατασκευής υιοθετείται σενάριο βάσει του εκτιμώμενου μέσου αριθμού εργαζομένων ανά ημέρα και της μέγιστης πιθανής απόστασης κατοικίας-εργασίας, και ότι κάθε εργαζόμενος θα μετακινείται μόνος του με το όχημά του. Ειδικότερα, θεωρείται ότι κατά τις εργάσιμες ημέρες της κατασκευής (500 ημέρες για τους 24 μήνες, ήτοι 250 ημέρες ανά έτος αναφοράς) θα απασχολούνται κατά μέσο όρο 1.500 εργαζόμενοι. Ως μέγιστη απόσταση κατοικίας των εργαζομένων από τον χώρο του έργου λαμβάνεται υπόψη απόσταση 15km (προς τη μία κατεύθυνση), ήτοι 30km ημερησίως ανά εργαζόμενο για τη μετ' επιστροφής διαδρομή.

Άρα, δεδομένου ότι:

- η μετακίνηση γίνεται με βενζινοκίνητα οχήματα,
- η μέση κατανάλωση βενζίνης είναι περί τα 0,07lt/km,
- η μέση πυκνότητα βενζίνης είναι περί τα 0,75kg/lt,

βάσει του ως άνω σεναρίου εκτιμάται ότι, στο χείριστο σενάριο, η μετακίνηση κάθε εργαζομένου (προσέλευση-αποχώρηση) ανέρχεται σε 30km ανά ημέρα, οπότε για το σύνολο των μετακινήσεων προκύπτουν 11.250.000km ετησίως, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Εργαζόμενοι	Ημέρες/Έτος	Απόσταση	Σύνολο (km)
1.500	250	30km (2×15)	11.250.000

Η αντίστοιχη ετήσια κατανάλωση βενζίνης είναι 11.250.000km × 0,07lt/km = 787.500 lt, ήτοι 787.500lt × 0,75kg/lt = 590.625kg ή 590,63tn.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:

• $Emissions GHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG

- $Consumption fuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου: 590,63tn
- $NCV fuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου: 0,04279 TJ/ tn
- $EFGHG, fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑΘ:
  - ✓ 73,26tn GHG/TJ για το CO_2
  - ✓ 8,79kg GHG/TJ για το CH_4
  - ✓ 1,31kg GHG/TJ για το N_2O
- $OF fuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.
  - GWP_{CH4}: 28 tn CO_2/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025)
  - GWP_{N2O}: 265 tn CO_2/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025)

    (GWP: Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης)

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από τη μετακίνηση των εργαζομένων προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 1.851,50 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 6,22 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 8,77 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 3.3 κατά τη φάση κατασκευής: 1.866,49tn CO_{2eq}

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ της Κατηγορίας / Πεδίου 3 κατά τη φάση κατασκευής:: 1.952,53tn CO_2eq

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ κατά τη φάση κατασκευής: 4.083,303 tn CO_2eq

6.5 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

6.5.1. Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου

Η αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του έργου και του κύριου και βοηθητικού του εξοπλισμού έχει δοθεί στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

6.5.2. Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου

6.5.2.1. Εισροές α’ υλών

Η λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων δεν εμπεριέχει, ως προς την ουσία της δραστηριότητας, παραγωγική διαδικασία με τη συνήθη έννοια, και συνεπώς δεν προϋποθέτει εισροή πρώτων υλών προς μεταποίηση ή ενσωμάτωση σε παραγόμενο προϊόν. Η λειτουργία του εξεταζόμενου Κέντρου

Δεδομένων συνίσταται στη φιλοξενία και στη διατήρηση σε λειτουργία ηλεκτρονικού εξοπλισμού πληροφορικής, και τα υλικά που απαιτούνται κατά κανόνα κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης αφορούν κυρίως αναλώσιμα και ανταλλακτικά συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κατάλληλων τεχνικών προδιαγραφών, απαραίτητα για τη διατήρηση της αδιάλειπτης και αξιόπιστης λειτουργίας των επιμέρους συστημάτων.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ενδεικτικά ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, το διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ό. και το ψυκτικό υγρό τύπου Dow Frost LC 25 του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κλειστού ψυκτικού κυκλώματος του συστήματος άμεσης υγρής ψύξης, τα οποία αναπληρώνονται περιοδικά προς κάλυψη απωλειών λόγω διαρροών ή συντήρησης και ο αφρός 3% κ.ό. του συστήματος πυρόσβεσης του χώρου των δεξαμενών αποθήκευση καυσίμου diesel, τα οποία αναπληρώνονται μετά από ενεργοποίηση ή περιοδικό έλεγχο. Ακόμα, οι συστοιχίες μπαταριών λιθίου (Li-Ion) των μονάδων UPS, οι οποίες αντικαθίστανται στο τέλος του ωφέλιμου κύκλου ζωής τους και τα λιπαντικά συντήρησης του λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (γεννήτριες, κινητήρες αντλιών, ανεμιστήρων των Air-Cooled Chillers, των adiabatic dry coolers, των FWUs, των CDUs κ.λπ.).

Ως ψυκτικό μέσο των Air-Cooled Chillers χρησιμοποιείται το R-1234ze(E), ψυκτικό της οικογένειας των υδροφθοροολεφινών (HFO) που αντικαθιστά τα παραδοσιακά ψυκτικά τύπου HFC, όπως το R-134a. Η επιλογή του συγκεκριμένου ψυκτικού παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

- Έχει μηδενικό δυναμικό καταστροφής του όζοντος (ODP = 0).
- Έχει εξαιρετικά χαμηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, με GWP:7 (σύμφωνα με την Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης της IPCC (AR5) έχει GWP < 1).
- Δεν εντάσσεται στους ποσοτικούς περιορισμούς (phase-down) του Κανονισμού F-gas για τα HFC, γεγονός που διασφαλίζει τη μακροχρόνια διαθεσιμότητα του ψυκτικού και τη συμμόρφωση του εξοπλισμού με το ισχύον και το προβλεπόμενο ρυθμιστικό πλαίσιο.
- Επιτρέπει ενεργειακή απόδοση των chillers συγκρίσιμη με αυτή του R-134a, χωρίς επιβάρυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας της εγκατάστασης.

Η επιλογή του R-1234ze(E) συνάδει συνεπώς με τον στόχο του έργου για τη μείωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος, και ενισχύει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της εγκατάστασης. Ενδεχόμενες απώλειες του ψυκτικού αναπληρώνονται κατά τη συντήρηση. Σημειώνεται ότι ανήκει στην ομάδα ασφαλείας A2L κατά ASHRAE (ήπια εύφλεκτο), και ο χειρισμός του πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και την ισχύουσα νομοθεσία.

Το πετρέλαιο ντίζελ των εφεδρικών γεννητριών αναλύεται ξεχωριστά στην Ενότητα χρήσης ενέργειας κατά τη λειτουργία της παρούσας μελέτης.

6.5.2.2. Χρήση νερού

Περιγραφή Τρόπου Υδροδότησης Data Center

Η κάλυψη των υδατικών αναγκών του Κέντρου Δεδομένων θα γίνεται από το υφιστάμενο Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού που βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου.

Η τροφοδοσία του υφιστάμενου Συγκροτήματος γίνεται από τον ταμιευτήρα (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου, μέσω του κοινού συστήματος υδροδότησης όλων των ΑΗΣ (ΑΗΣ Καρδιάς, Αγ. Δημητρίου, Αμύνταιου – Φιλώτα και του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V) του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ), της ΔΕΗ Α.Ε., με νερό βιομηχανικής χρήσης, και έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά με την Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/2196/165/10.01.2019 (ΑΔΑ: 65ΚΡ4653Π8-Η69) Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων. Το ως άνω κοινό σύστημα υδροδότησης των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ της ΔΕΗ, περιλαμβάνει το δίκτυο των αγωγών μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου έως τη δεξαμενή ακατέργαστου νερού του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου καθώς και τις υποστηρικτικές του εγκαταστάσεις (αντλιοστάσια και τις δυο ενδιάμεσες δεξαμενές του Δρεπάνου, χωρητικότητας 110.000 m^3 και 30.000 m^3 αντίστοιχα).

Επομένως, **κύρια πηγή νερού** για τη κάλυψη των αναγκών νερού του Data Center και ειδικότερα:

- ✓ Για τις ανάγκες ψύξης – θερμορύθμισης και λοιπές χρήσεις ύδατος όπως πχ. πυρασφάλεια
- ✓ Για τις ανάγκες άρδευσης πρασίνου και για βοηθητικές χρήσεις (εκπλύσεις δρόμων, πεζοδρομίων)

αποτελεί **ο ταμιευτήρας (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου**.

Οι ανάγκες του Data Center **σε πόσιμο νερό και σε νερό υγιεινής και καθαριότητας (τουαλέτες, ντουζιέρες)** θα καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης, μέσω κατάλληλης διασύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, το οποίο εξυπηρετούσε τις αντίστοιχες ανάγκες του σταθμού.

Νερό ψύξης

Η αποτίμηση της κατανάλωσης νερού κατά τη λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων για την ψύξη του εξοπλισμού βασίστηκε στον διεθνώς καθιερωμένο **δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE)**, ο οποίος εκφράζει την ποσότητα νερού που καταναλώνεται για τις ανάγκες ψύξης της εγκατάστασης ανά μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει ο εξοπλισμός πληροφορικής (IT).

WUE = Κατανάλωση Νερού (λίτρα) / Κατανάλωση Ενέργειας IT (kWh)

Ειδικότερα, ο δείκτης αυτός δεν αποτελεί μια στατική ή θεωρητική εκτίμηση, αλλά προέκυψε από μια πλήρη προσομοίωση της λειτουργίας της εγκατάστασης σε ετήσια βάση, με χρήση πραγματικών χρονοσειρών μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής όπως αυτή περιγράφεται ακολούθως.

- Μεθοδολογία υπολογισμού νερού ψύξης

Το πρόγραμμα ενεργειακών υπολογισμών του Data Center επεξηγείται στο Παράρτημα VIII της παρούσας Μελέτης, όπου και αναφέρονται συνοπτικά τα κύρια αποτελέσματα αυτού.

Η εκτίμηση της ετήσιας κατανάλωσης νερού για τις ανάγκες ψύξης του Κέντρου Δεδομένων, ακολούθησε δομημένη, πολυβηματική διαδικασία, η οποία ενδεικτικά διακρίνεται:

Συλλογή μετεωρολογικού υποβάθρου. Ως βάση της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν πραγματικά, καταγεγραμμένα μετεωρολογικά δεδομένα της ίδιας της θέσης, προερχόμενα από τον μετεωρολογικό σταθμό του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, υπό μορφή μέσων ωριαίων τιμών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας για το σύνολο των 8.760 ωρών ενός τυπικού έτους. Η χρήση δεδομένων της ίδιας της θέσης, αντί γενικευμένων ή περιφερειακών κλιματικών στοιχείων, διασφαλίζει ότι η εκτίμηση αντανακλά με ακρίβεια τις πραγματικές, τοπικές κλιματικές συνθήκες της θέσης εγκατάστασης.

Διόρθωση θερμικής αλληλεπίδρασης εξοπλισμού (μελέτη CFD). Στο ακατέργαστο μετεωρολογικό υπόβαθρο εφαρμόστηκε διορθωτική προσαύξηση θερμοκρασίας, προερχόμενη από ανεξάρτητη ανάλυση Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD) (παράρτημα ΙΙ), η οποία προσομοίωσε την τοπική θερμική αλληλεπίδραση της ταυτόχρονης λειτουργίας του συνόλου του ενεργού εξοπλισμού ψύξης του Data Center κατά την κανονική λειτουργία του (160 dry coolers και 80 chillers).

Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η περίπτωση της μη ενδεδειγμένης λειτουργίας (de-rating) των μηχανημάτων (Dry Coolers, Chillers) κατά τη κανονική λειτουργία του Data Center, λόγω της "αναπνοής" ατμοσφαιρικού αέρα ανεβασμένης θερμοκρασίας εξαιτίας θερμικού βραχυκυκλώματος (thermal short – circuiting), και υπολογίστηκαν τελικά τόσο οι θερμοκρασίες και οι επιπτώσεις στην άμεση περιοχή του έργου όσο και, με βάση τις θερμοκρασίες αυτές, οι ρεαλιστικά μέγιστες ανάγκες του έργου σε νερό.

Ειδικότερα, η προσομοίωση αυτή εξετάζει κατά πόσο παρεμποδίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα («αναπνοή» των ψυκτικών μηχανημάτων) του υπό εξέταση έργου στις δυσμενέστερες μετεωρολογικές συνθήκες για τη λειτουργία τους, ενδεχόμενο που θα μπορούσε να προκαλέσει επανεισρόφηση θερμού αέρα (recirculation), αναγκάζοντας έτσι τον ψυκτικό εξοπλισμό να λειτουργεί σε υψηλότερη ισχύ από την απαιτούμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και νερού (στους Adiabatic Dry Coolers) και την επιδείνωση των δεικτών ενεργειακής και υδατικής αποδοτικότητας (PUE και WUE) του υπό εξέταση Data Center.

Η ανάλυση αυτή απέδωσε μέση αύξηση της θερμοκρασίας αέρα στην αναρρόφηση των ψυκτικών μηχανών σε εύρος 0,8-1,4°C για τους Air Cooled Chillers και 0,1-0,3°C για τους Adiabatic Dry Coolers προσαύξηση +1,1°C στον αέρα αναρρόφησης των αερόψυκτων chillers, και +0,2°C σε αυτόν των αδιαβατικών dry coolers, αντανακλώντας το γεγονός ότι ακόμα και υπό τις ακραία δυσμενέστερες δυνατές συνθήκες (42oC, άπνοια, λειτουργία του συνόλου των 80 Air Cooled Chillers και 160 Adiabatic Dry Coolers στο 100% της ονομαστικής τους ισχύος), δεν προκύπτει θερμικό βραχυκύκλωμα του λειτουργούντος εξοπλισμού εξαιτίας του φαινομένου της μερικής επανακυκλοφορίας/επανεισρόφησης του απορριπτόμενου θερμού αέρα εντός της πυκνά διαμορφωμένης διάταξης εξοπλισμού στέγης. Η διόρθωση αυτή εφαρμόστηκε στο λογισμικό ενεργειακών υπολογισμών του Data Center ομοιόμορφα σε κάθε ώρα του έτους, ώστε η επακόλουθη ανάλυση απόδοσης να βασίζεται στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του εξοπλισμού, και όχι στις ανεπηρέαστες συνθήκες περιβάλλοντος.

Προσομοίωση λειτουργίας σε επίπεδο τυπικής αίθουσας. Για κάθε ώρα του έτους, και βάσει της διορθωμένης θερμοκρασίας/υγρασίας, υπολογίστηκε η λειτουργική συμπεριφορά του εξοπλισμού ψύξης μιας τυπικής αίθουσας δεδομένων (Data Hall), μέσω εξειδικευμένων υπολογιστικών μοντέλων.

Ολοκλήρωση σε επίπεδο συνολικής εγκατάστασης. Τα αποτελέσματα ανά τυπική αίθουσα ενσωματώθηκαν σε κεντρικό υπολογιστικό μοντέλο ολοκλήρωσης, το οποίο συνέθεσε τη συνολική, ωριαία κατανάλωση νερού για το σύνολο των είκοσι (20) αιθουσών δεδομένων της εγκατάστασης (4 κτίρια × 5 αίθουσες).

Ετησιοποίηση και εξαγωγή δεικτών. Η άθροιση της ωριαίας κατανάλωσης για το σύνολο των 8.760 ωρών απέδωσε την τελική, ετησιοποιημένη εκτίμηση συνολικής κατανάλωσης νερού, καθώς και τον προκύπτοντα δείκτη WUE (λόγος συνολικής κατανάλωσης νερού προς κατανάλωση ενέργειας IT). Παράλληλα, η ανάλυση σε μηνιαία διαβάθμιση επέτρεψε την ανάδειξη του έντονα εποχιακού χαρακτήρα της ανάγκης νερού (Πίνακας 6.18), με μηδενική κατανάλωση κατά τους ψυχρότερους μήνες του έτους και σαφή συγκέντρωση της συνολικής κατανάλωσης στο διάστημα Απριλίου-Οκτωβρίου.

Επανάληψη υπό ακραίο σενάριο κλιματικής αλλαγής RCP8.5. Το σύνολο της ανωτέρω διαδικασίας επαναλήφθηκε αυτούσιο, με μοναδική μεταβολή την περαιτέρω προσαύξηση του διορθωμένου μετεωρολογικού υποβάθρου κατά +2,3°C για κάθε ώρα του έτους, τιμή αντιπροσωπευτική της αναμενόμενης αύξησης της μέσης θερμοκρασίας στην περιοχή για τον χρονικό ορίζοντα του 2060, σύμφωνα με το ακραίο σενάριο εκπομπών RCP8.5 (Ενότητα 9.2 της παρούσας). Η παράλληλη εκτέλεση των δύο σεναρίων, με πανομοιότυπη μεθοδολογία και μοναδική μεταβλητή το κλιματικό υπόβαθρο, επιτρέπει την απευθείας, συγκρίσιμη αποτίμηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στις μελλοντικές υδατικές ανάγκες της εγκατάστασης.

- Αποτελέσματα υπολογισμού νερού ψύξης - Κατανάλωση

Η εφαρμογή της ανωτέρω μεθοδολογίας απέδωσε συνολική εκτιμώμενη **ετήσια κατανάλωση νερού 203.260m³ υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες (Σενάριο Α, δείκτης WUE = 0,0967 lt/kWh)**, και **300.120m³ υπό το ακραίο κλιματικό σενάριο εξέλιξης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου «RCP8.5» της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) στην κλιματική αλλαγή για τον ορίζοντα του έτους 2060 (Σενάριο Β, δείκτης WUE = 0,1427 lt/kWh)**.

Οι επιτυγχανόμενοι δείκτες WUE της σχεδιαζόμενης εγκατάστασης αξιολογούνται ως ιδιαίτερα ανταγωνιστικοί, υπό το πρίσμα των τρεχόντων διεθνών δεδομένων του κλάδου. Ο παγκόσμιος μέσος όρος WUE για εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν εξατμιστική ψύξη παραμένει σταθερά στην περιοχή του 1,8-1,9lt/kWh, ο επιτυγχανόμενος δείκτης συνεπώς αντιστοιχεί, σε απόδοση περίπου 18,6 φορές καλύτερη του παγκόσμιου μέσου όρου, με την απόδοση να παραμένει περίπου 12,6 φορές καλύτερη ακόμη και υπό το δυσμενέστερο κλιματικά Σενάριο.

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά η σύγκριση με τους δημοσιευμένους δείκτες των μεγαλύτερων διεθνών φορέων εκμετάλλευσης κέντρων δεδομένων. Ειδικότερα η Amazon Web Services (AWS) ανακοίνωσε τον Ιούνιο του 2026, παγκόσμιο δείκτη WUE 0,12lt/kWh για το σύνολο των εγκαταστάσεών της. **Ο επιτυγχανόμενος δείκτης WUE του υπό εξέταση έργου (0,0967 lt/kWh) υπολείπεται ακόμη και αυτού του παγκόσμιου δείκτη της AWS κατά περίπου 19%, κατατάσσοντας την εγκατάσταση μεταξύ των πλέον υδατικά αποδοτικών κέντρων δεδομένων διεθνώς. Ακόμη και στο μελλοντικό Σενάριο (2060), ο δείκτης της εγκατάστασης (0,1427 lt/kWh) παραμένει συγκρίσιμος με τους δείκτες που έχουν**

ανακοινώσει άλλοι μεγάλοι διεθνείς φορείς για τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις τους (Microsoft: 0,27 lt/kWh για το οικονομικό έτος 2025,·Meta: 0,20 lt/kWh για πρόσφατα ολοκληρωθείσες εγκαταστάσεις).

Η επίτευξη τόσο ανταγωνιστικών δεικτών WUE δεν αποτελεί συγκυριακό αποτέλεσμα, αλλά απορρέει από συνειδητή επιλογή του φορέα του έργου να υιοθετήσει την τεχνολογικά βέλτιστη διαθέσιμη αρχιτεκτονική ψύξης. Η επιλογή αυτή αντανακλά ευρύτερη πρακτική διεθνών φορέων του κλάδου, οι οποίοι προκρίνουν προηγμένες, ενδεχομένως απαιτητικότερες σε αρχικό σχεδιασμό και επένδυση τεχνολογικές λύσεις, με στόχο τη μακροπρόθεσμη ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης της εγκατάστασης, ιδίως ως προς κρίσιμους πόρους όπως το νερό, έναντι απλούστερων, συμβατικών προσεγγίσεων χαμηλότερου αρχικού κόστους. Η στρατηγική αυτή προτεραιότητα της περιβαλλοντικής επίδοσης έναντι της απλότητας σχεδιασμού αποτυπώνεται ουσιαστικά στο σύνολο των επιτυγχανόμενων δεικτών αποδοτικότητας της εγκατάστασης (PUE, WUE), και συνιστά ουσιώδες στοιχείο τεκμηρίωσης της περιβαλλοντικής δέσμευσης του φορέα του έργου.

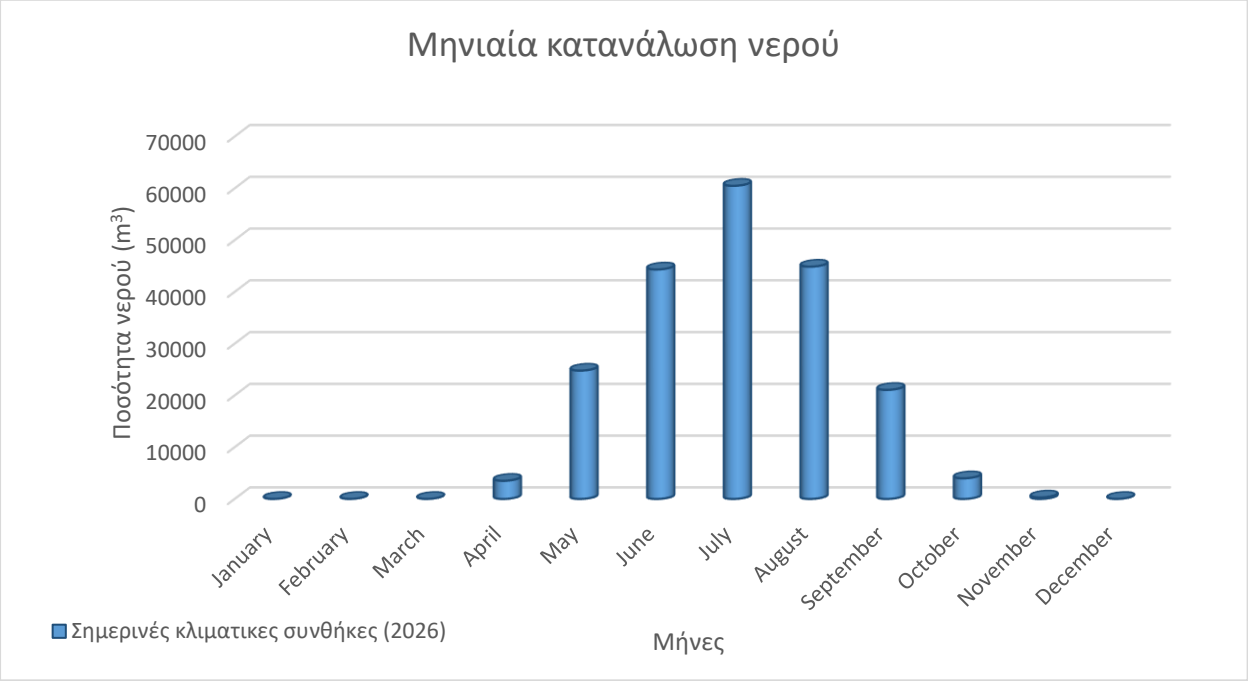
- Αποτελέσματα υπολογισμού νερού ψύξης - Εποχικότητα

Όσον αφορά στον εποχιακό καταμερισμό της κατανάλωσης νερού ψύξης, στον παρακάτω Πίνακα 6.18 παρουσιάζεται η μηνιαία ανάλυση της κατανάλωσης, η οποία αναδεικνύει έντονα εποχιακό χαρακτήρα, άμεσα συνδεδεμένο με τη λειτουργική αρχή του συστήματος adiabatic ψύξης (Ενότητα 6.1.3.2). Ειδικότερα, κατά τους ψυχρότερους μήνες του έτους (Νοέμβριος-Μάρτιος), η θερμοκρασία ξηρού βολβού παραμένει συστηματικά κάτω από το όριο ενεργοποίησης της λειτουργίας αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης, με αποτέλεσμα μηδενική κατανάλωση νερού. Αντίθετα, η κατανάλωση αυξάνεται προοδευτικά από τον Απρίλιο, με αιχμή τον Ιούλιο, επιβεβαιώνοντας ότι η υδατική απαίτηση της εγκατάστασης δεν είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά συγκεντρώνεται στο θερινό εξάμηνο.

Πίνακας 6.19 Μηνιαία κατανομή ωρών λειτουργίας αδιαβατικής **(**adiabatic) ψύξης και εκτιμώμενης κατανάλωσης νερού, ανά αίθουσα και για το σύνολο των 20 αιθουσών, για τις υφιστάμενες κλιματικές συνθήκες (2026).

Μήνας	**2026**		
	Ώρες λειτουργίας	**Νερό/Αίθουσα (m^3)**	**Σύνολο (20 Αίθουσες) (m^3)**
Ιανουάριος	744	0	0
Φεβρουάριος	672	0	0
Μάρτιος	744	0	0
Απρίλιος	720	175	3.500

Μάιος	744	1.239	24.780
Ιούνιος	720	2.216	44.320
Ιούλιος	744	3.024	60.480
Αύγουστος	744	2.243	44.860
Σεπτέμβριος	720	1.053	21.060
Οκτώβριος	744	199	3.980
Νοέμβριος	720	14	280
Δεκέμβριος	744	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	**8.760**	**10.163**	**203.260**



Σχήμα 6.21 Μηνιαία κατανομή εκτιμώμενης κατανάλωσης νερού ψύξης για το σύνολο του έργου (2026).

➲ <u>Κάλυψη αναγκών νερού ψύξης</u>

Η κάλυψη των υδατικών αναγκών του κέντρου δεδομένων θα γίνεται από την μονάδα επεξεργασίας (αποσκλήρυνσης) νερού που βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, η τροφοδοσία της οποίας γίνεται από τον ταμιευτήρα (τεχνητή λίμνη) Πολυφύτου.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η συνολική ποσότητα τροφοδοσίας της μονάδας επεξεργασίας νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, κατά το 2019, όταν λειτουργούσαν ακόμη κανονικά όλες οι λιγνιτικές μονάδες του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ανήλθε σε περίπου 14.426.592m³. Έκτοτε, στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης και της παύσης λειτουργίας των μονάδων, η αντλούμενη ποσότητα μειώθηκε δραματικά, βελτιώνοντας αντίστοιχα το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής.

Η ζητούμενη ποσότητα νερού από το υπό εξέταση Data Center για τις ανάγκες αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης της εγκατάστασης ανέρχεται σε 203.260m³ ετησίως, υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες (και έως 300.120m³ υπό το σενάριο κλιματικής αλλαγής 2060), ποσότητα ουσιωδώς μικρότερη της ιστορικής ετήσιας τροφοδοσίας της μονάδας (14.426.592 m³, στοιχεία 2019), αντιστοιχούσα σε μόλις 1,41% (και έως 2,08% το 2060) αυτής. Επιπλέον, η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1,48% (και έως 2,19% το 2060) των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2024 από τους ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m³, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024) και περίπου 0,05% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα των 394,12hm³ σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 (0,08% περίπου των αρδευτικών απολήψεων για την ποσότητα νερού των 300.120m³ το 2060). Τέλος, σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m³, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική του παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας (έως 3,48% το 2060).

Επιπλέον, σημειώνεται ότι η αντλούμενη αυτή ποσότητα για τις ανάγκες του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) έχει ήδη προβλεφθεί στη διαχειριστική μελέτη που έχει εκπονηθεί για την τεχνητή λίμνη Πολυφύτου, στην κατηγορία λοιπών χρήσεων.

<u>Πόσιμο νερό (πόση, υγιεινή και καθαριότητα)</u>

Εντός του Data Center, η διανομή του νερού στους τελικούς καταναλωτές (χώρους υγιεινής, ντουζιέρες προσωπικού, κουζινέτα, λοιπές χρήσεις) πραγματοποιείται μέσω δύο (2) δεξαμενών ωφέλιμης χωρητικότητας 300m³ έκαστη, οι οποίες τροφοδοτούνται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης και εξασφαλίζουν ρυθμιστικό απόθεμα για την κάλυψη των διακυμάνσεων ζήτησης εντός της ημέρας. Από τις δεξαμενές αυτές, η παροχή προς τα σημεία κατανάλωσης ενισχύεται μέσω συγκροτήματος ενισχυτικών αντλιών πίεσης, εξοπλισμένου με εφεδρικές αντλίες, ώστε να διασφαλίζεται η απαιτούμενη πίεση λειτουργίας σε όλα τα σημεία χρήσης εντός των κτιρίων του συγκροτήματος, ανεξαρτήτως της θέσης ή του ύψους τους.

Η ειδική κατανάλωση νερού λαμβάνεται 50lt/άτομο την ημέρα για πόση, υγιεινή και καθαριότητα (χώροι υγιεινής, ντουζιέρες προσωπικού, κουζινέτα) σε χώρους γραφείων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων, για εκτιμώμενο μόνιμο προσωπικό ~400 ατόμων, εκ των οποίων:

- 100 άτομα (γραφεία) εργάζονται σε σταθερό 8ωρο, από Δευτέρα έως Παρασκευή,

- 300 άτομα (λειτουργία, συντήρηση, ασφάλεια) εργάζονται σε τρεις (3) 8ωρες βάρδιες, καθ' όλη την εβδομάδα (καθημερινές και Σαββατοκύριακα), με πενθήμερη εργασία ανά εργαζόμενο.

Για τη στελέχωση των βαρδιών υιοθετείται ενδεικτικά σταθερός αριθμός 72 ατόμων ανά βάρδια, ήτοι 216 άτομα σε εργασία κάθε ημέρα, ενώ τα υπόλοιπα 84 άτομα βρίσκονται σε ρεπό. Η εκτιμώμενη κατανάλωση προκύπτει όπως περιγράφεται στο πίνακα ακολούθως.

Πίνακας 6.20 Εκτιμώμενη κατανάλωση πόσιμου νερού προσωπικού (πόση, υγιεινή και καθαριότητα).

Περίοδος	Ημέρες/έτος	Παρόντες	Κατανάλωση (m^3/ημέρα)	Κατανάλωση (m^3/έτος)
Καθημερινές	261	100+216=316	15,80	4.123,80
Σαββατοκύριακα	104	216	10,80	1.123,20
Σύνολο	**365**			**5.247,00**

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε περίπου 5.250m^3, με μέση ημερήσια κατανάλωση 14,40m^3/ημέρα, μέγιστη ημερήσια (καθημερινή) 15,80m^3/ημέρα και μέγιστη ημερήσια (Σαββατοκύριακα) 10,80m^3/ημέρα. Τα λύματα αυτά διοχετεύονται στο υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ του πρώην ΑΗΣ, συνολικής δυναμικότητας 100 m^3/ημέρα (δύο ανεξάρτητοι κλάδοι των 50m^3/ημέρα). Η μέγιστη ημερήσια παροχή του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 18% της δυναμικότητας αυτής, και συνεπώς το ΒΙΟΚΑ δύναται να τα παραλάβει.

Νερό άρδευσης

Για τη συντήρηση της φύτευσης του έργου προβλέπεται άρδευση, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη (Παράρτημα V). Η φύτευση περιλαμβάνει τα υφιστάμενα 400 κυπαρίσσια Leylandii του περιμετρικού φυτοφράχτη, 50 νέα κυπαρίσσια Leylandii όπου υπάρχουν κενές θέσεις και 20 νέα φυλλοβόλα δένδρα στην είσοδο και στους χώρους στάθμευσης, δηλαδή συνολικά 470 δένδρα. Η άρδευση προτείνεται να γίνεται περιοδικά με βυτιοφόρο όχημα, με ελεγχόμενη παροχή νερού στις φυτευτικές θέσεις και αξιοποίηση λεκανών άρδευσης που συγκρατούν το νερό στην περιοχή του ριζικού συστήματος, χωρίς εγκατάσταση μόνιμου αυτοματοποιημένου αρδευτικού δικτύου.

Για την εκτίμηση της κατανάλωσης λαμβάνεται ποσότητα 15 λίτρων νερού ανά δένδρο και ανά άρδευση. Για την πρώτη τριετία από την εγκατάσταση των νέων φυτών προβλέπονται 3 αρδεύσεις ετησίως για τα υφιστάμενα κυπαρίσσια και 10 αρδεύσεις ετησίως για τα νέα δένδρα. Από το τέταρτο

έτος και εφεξής προβλέπονται 3 αρδεύσεις ετησίως για το σύνολο των δένδρων, υπό την προϋπόθεση ικανοποιητικής ανάπτυξης των νέων φυτών.

Πίνακας 6.21 Ετήσια κατανάλωση νερού άρδευσης (πρώτη τριετία).

Κατηγορία φυτών	Αριθμός φυτών	Αρδεύσεις ανά έτος	Ποσότητα ανά άρδευση (l/φυτό)	Ετήσια ποσότητα (m^3)
Υφιστάμενα κυπαρίσσια Leylandii	400	3	15	18,00
Νέα κυπαρίσσια Leylandii	50	10	15	7,50
Νέα φυλλοβόλα δένδρα εισόδου και στάθμευσης	20	10	15	3,00
Σύνολο	470			28,50

Η ετήσια κατανάλωση νερού άρδευσης κατά την πρώτη τριετία ανέρχεται συνεπώς σε 28,50m^3 (28.500 λίτρα). Από το τέταρτο έτος και εφεξής η ετήσια κατανάλωση είναι 470 δένδρα × 3 αρδεύσεις × 15 λίτρα = 21.150 λίτρα, ήτοι 21,15m^3/έτος.

Για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών υπάρχει πρόβλεψη δεξαμενής αρδευτικού νερού 300m^3, από την οποία θα τροφοδοτείται το βυτιοφόρο για το πότισμα των δέντρων.

Μέτρα μείωσης/περιορισμού χρήσης νερού

Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) νερού από τη λειτουργία του, ώστε η χρήση νερού να διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, κάτι που αποδεικνύεται και από τον πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE) ο οποίος υπολογίζεται σε 0,0967lt/kWh στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center (100% φορτίο IT). Ειδικότερα τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- ✓ Χρήση κατάλληλης ποιότητας νερού (αποσκληρυμένου) στο κύκλωμα διαβροχής/ύγρανσης νερού του αδιαβατικού ξηρού ψύκτη (Adiabatic Dry Cooler) ου συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling), που συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση νερού σε σχέση με το σκληρό, ακατέργαστο νερό, μέσω της **μείωσης της συχνότητας απόρριψης του σκοπίμως απορριπτόμενου συμπυκνωμένου νερού (blow down)** η οποία επιτυγχάνεται μέσω της **αύξησης των Κύκλων Συγκέντρωσης (Cycles of Concentration - CoC)** του επεξεργασμένου (αποσκληρυμένου) νερού σε σχέση με το σκληρό, ακατέργαστο νερό.
- ✓ **Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chillers + Dry Coolers) υψηλής απόδοσης,** δηλαδή συνδυασμό ψύξης με αέρα και υγρής ψύξης, με αποτέλεσμα μέρος του ψυκτικού φορτίου του έργου (10 έως 40%) να καλύπτεται από το σύστημα ψύξης με

αέρα που δεν καταναλώνει νερό. Την ίδια στιγμή ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης επιτυγχάνει την ενεργοποίηση της αδιαβατικής ψύξης με διαβροχή νερού στους Adiabatic Dry Coolers σε υψηλές θερμοκρασίες εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος. Ειδικότερα, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβαίνει τους 25 °C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού στο έργο, επιτυγχάνοντας έτσι χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh.

- ✓ **Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος με αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας στο δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα των CDUs** που ψύχει τους servers των Data Halls, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας επιστροφής του ψυκτικού διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στους Dry Coolers (εισαγωγή ψυκτικού υγρού στους 42,5°C, επιστροφή νερού στους 31°C), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASHRAE, οδηγώντας στην αύξηση της διαφοράς θερμοκρασίας (ΔΤ) με το περιβάλλον και στην αποβολή της θερμότητας στους Dry Coolers υπό ξηρά λειτουργία (χωρίς κατανάλωση νερού) για πολύ περισσότερες ώρες το χρόνο, μειώνοντας την εξάρτηση από την αδιαβατική λειτουργία.
- ✓ **Χρήση εξοπλισμού ψύξης (Adiabatic Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art**, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την **μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού**. Ειδικότερα, ο αδιαβατικός ξηρός ψύκτης (Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling) περιλαμβάνει:
  - i. **Διάταξη ανάκτησης και ανακύκλωσης του διαβρεχόμενου νερού στα πάνελ** (adiabatic packs), το οποίο δεν εξατμίζεται κατά την αδιαβατική λειτουργία, επιτυγχάνοντας τη **μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού**.
  - ii. **Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής**: Κατά την αδιαβατική λειτουργία, η διαβροχή νερού στα πάνελ (adiabatic packs) για την ύγρανση του αέρα σε συνθήκες υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών **δεν είναι συνεχής αλλά λαμβάνει χώρα σε περιοδική βάση** και μόνο όταν αυτό απαιτείται, σε εξαιρετικά σύντομους κύκλους (κάθε 10 με 20 λεπτά), επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού, αφού η κατανάλωση νερού είναι απολύτως προσαρμοσμένη στις εκάστοτε πραγματικές ανάγκες. Χάρη στη σύνθεση του υλικού του (κυτταρίνη Cellulose), μόλις το πάνελ διαβραχεί, απελευθερώνει (εξατμίζει) ακριβώς την ποσότητα νερού που χρειάζεται για να κρυώσει ο θερμός αέρας εισαγωγής. Ως εκ τούτου, ο αέρας φτάνει στην ιδανική θερμοκρασία ώστε τα στοιχεία του εναλλάκτη (finned coils) να επιτύχουν τη βέλτιστη ψύξη. Χάρη στη βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής, επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.
  - iii. **Λειτουργία έξυπνης ρύθμισης ανεμιστήρα (smart fan adjustment)**: Χάρη στους Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενους Ανεμιστήρες (Electronically Commutated, EC Fans) ο Dry

Cooler προσαρμόζει την ταχύτητα των ανεμιστήρων του ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και το θερμικό φορτίο που πρέπει να παραλάβει. Στην αδιαβατική λειτουργία, οι κινητήρες των ανεμιστήρων επιβραδύνουν κατά τη διάρκεια των κύκλων διαβροχής, αποτρέποντας έτσι την παράσυρση σταγονιδίων νερού προς το εξωτερικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση νερού.

iv. **Αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης και αναπλήρωσης νερού μέσω PLC:** Πλήρως αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης (purging) του σκοπίμως απορριπτόμενου συμπυκνωμένου νερού (blow down) και ακριβής αναπλήρωσής του (smart replenishment), μέσω ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (Programmable Logic Controller, PLC). Με τη βοήθεια του PLC επιτυγχάνεται απόρριψη του συμπυκνωμένου νερού μόνο όταν είναι απαραίτητο, μέσω ελέγχου αγωγιμότητας (Conductivity Control) και αυτοματοποιημένος έλεγχος της βαλβίδας παροχής νερού, για την προσθήκη της ακριβώς απαιτούμενης ποσότητας νερού αναπλήρωσης (smart replenishment), επιτυγχάνοντας με το τρόπο αυτό την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

v. **Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου**: το σύστημα ρυθμίζει αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων, τους κύκλους διαβροχής και την εναλλαγή μεταξύ αδιαβατικής λειτουργίας και λειτουργίας ξηρού τύπου, ανάλογα με τις ανάγκες του θερμικού φορτίου, τις εξωτερικές θερμοκρασίες και τους στόχους κατανάλωσης νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό **συνολικά εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση νερού**.

vi. **Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange)** και ειδικότερα:

- **πλέγμα εισαγωγής αέρα (air intake grille)** που βελτιώνει την κατανομή του αέρα στο στοιχείο ύγρανσης (αδιαβατικό πάνελ) και αποτρέπει τις διαρροές νερού, εξασφαλίζοντας υψηλότερη απόδοση, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από τους ανεμιστήρες και μειωμένη απαίτηση σε νερό για την ύγρανση του αέρα.
- **Βελτιστοποιημένη κατανομή αέρα (air distribution)**: βέλτιστη γεωμετρία και διάταξη των στοιχείων (finned coils) του εναλλάκτη θερμότητας σε σχήμα V καθώς και των κεντρικών ανεμιστήρων, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη απόδοση με χαμηλή πτώση πίεσης.

Πίνακας 6.22 Συνοπτικός πίνακας υδατικών αναγκών του έργου ανά χρήση και πηγή προέλευσης.

Χρήση	Εκτιμώμενη ποσότητα	Προέλευση
Ψύξη (αδιαβατική λειτουργία των dry coolers)	203.260m³/έτος	Αποσκληρυμένο νερό από Ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του κοινού συστήματος υδροδότησης των ΑΗΣ και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας (Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου
Πυρασφάλεια και λοιπές χρήσεις	Δεν ποσοτικοποιείται	Ακατέργαστο νερό από ταμιευτήρα Πολυφύτου
Άρδευση πρασίνου	28,50m³/έτος (πρώτη τριετία) 21,15m³/έτος (από το 4ο έτος)	
Βοηθητικές χρήσεις (εκπλύσεις δρόμων και πεζοδρομίων)	Δεν ποσοτικοποιείται	
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από τη λίμνη Πολυφύτου	203.288,50m³/έτος	
Πόσιμο νερό, υγιεινή και καθαριότητα προσωπικού (~400 άτομα)	5.250,0m³/έτος	Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από το Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης	5.250,0m³/έτος	
Συνολικές ανάγκες σε νερό	**208.538,50m³/έτος**	

6.5.2.3. Χρήση ενέργειας

Οι κύριες πηγές κατανάλωσης ενέργειας εντός του Κέντρου Δεδομένων είναι η λειτουργία του εξοπλισμού πληροφορικής (servers) των Data Halls, ο οποίος αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο μέρος της συνολικής κατανάλωσης, τα συστήματα ψύξης (αερόψυκτοι chillers, μονάδες Fan Walls, adiabatic dry coolers, μονάδες διανομής ψυκτικού μέσου CDUs και αντίστοιχες αντλίες κυκλοφορίας), οι μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), λόγω των εγγενών απωλειών φόρτισης/εκφόρτισης των συστημάτων μπαταριών και, σε πολύ μικρότερο βαθμό, ο φωτισμός, ο αερισμός των χώρων, και τα συστήματα φυσικής ασφάλειας και ελέγχου (CCTV, σύστημα ελέγχου πρόσβασης, Κέντρο Διοίκησης και Ελέγχου Ασφαλείας).

Για την κάλυψη και διασφάλιση των λειτουργικών του αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, ττο Κέντρο δεδομένων βασίζεται σε δύο πηγές ενέργειας, με σαφώς διακριτό ρόλο η κάθε μία.

Κύρια πηγή ενέργειας αποτελεί η ηλεκτρική ενέργεια δικτύου η οποία καλύπτει το σύνολο της τακτικής λειτουργίας της εγκατάστασης και τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από το Ελληνικό Σύστημα

Μεταφοράς. Η ηλεκτροδότηση του data center βασίζεται στη διασύνδεσή του με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ), και συγκεκριμένα με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV που διαχειρίζεται ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ). Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, ο οποίος βρίσκεται νότια του γηπέδου του πρώην Ατμοηλεκτρικού Σταθμού και αποτελεί ισχυρά ενταγμένο κόμβο του εθνικού κορμού μεταφοράς, εξυπηρετώντας ιστορικά την απορρόφηση της παραγωγής του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του οποίου υπερέβαινε τα 1.550MW.
Για τις ανάγκες του έργου, η ισχύς που απαιτείται (περίπου 300MW) θα αντλείται από τον ανωτέρω υποσταθμό μέσω δύο (2) νέων υπόγειων γραμμών μεταφοράς 400kV, οι οποίες τροφοδοτούν δύο (2) νέους μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV), οι οποίοι θα εγκατασταθούν εντός του γηπέδου του έργου. Κάθε μετασχηματιστής θα διαθέτει ένα πρωτεύον τύλιγμα 400kV και δύο ανεξάρτητα δευτερεύοντα τυλίγματα 33kV (170MVA έκαστο), σχεδιασμένος ώστε να λειτουργεί σε πλήρες εφεδρικό σχήμα.

Τα δευτερεύοντα τυλίγματα 33kV κάθε μετασχηματιστή συνδέονται σε πίνακες Μέσης Τάσης αέρος (Air Insulated Switchgear), οι οποίοι αποτελούν το κύριο σημείο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας του έργου. Από το σημείο αυτό και έπειτα, η διανομή προς τους επιμέρους καταναλωτές πραγματοποιείται μέσω των δακτυλίων Μέσης Τάσης 33kV, των μονάδων RMU, και του συνόλου της εσωτερικής ηλεκτρολογικής υποδομής του έργου, όπως φόρτο IT, συστήματα ψύξης, φωτισμό και λοιπά βοηθητικά συστήματα, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Ως δευτερεύουσα/εφεδρική πηγή ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών της μονάδας είναι το Πετρέλαιο ντίζελ. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την τροφοδοσία των εφεδρικών γεννητριών της εγκατάστασης, οι οποίες παραμένουν σε καθεστώς αναμονής (standby) και ενεργοποιούνται μόνο σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο ή για σκοπούς περιοδικής δοκιμής λειτουργικής ετοιμότητας. Δεν αποτελεί, συνεπώς, πηγή ενέργειας τακτικής/συνεχούς κατανάλωσης, αλλά εφεδρικό απόθεμα ενέργειας για κάλυψη έκτακτων αναγκών.

Ποσότητες — Ηλεκτρική Ενέργεια

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Data Center (240 MW IT) προκύπτει από τον δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (PUE) επί την αντίστοιχη κατανάλωση του εξοπλισμού IT, για κάθε σενάριο λειτουργίας του:
Στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center στο 100% του φορτίου IT, το Data Center αναμένεται να καταναλώνει συνολικά περίπου 2.327.580MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος (2.102.400MWh, ήτοι το 90,3%) αντιστοιχεί στην άμεση κατανάλωση του

εξοπλισμού πληροφορικής (IT), και το υπόλοιπο (225.180MWh, ήτοι το 9,7%) σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία.

Πίνακας 6.23 Εκτιμώμενες ετήσιες ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας ανά σενάριο λειτουργίας του Data Center (φορτίο IT).

Σενάριο λειτουργίας Data Center (φορτίο IT)	Ετήσια κατανάλωση IT (MWh)	PUE	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (MWh/έτος)
100%	2.102.400	1,1071	2.327.580
90%	1.892.160	1,1036	2.088.157
75%	1.576.800	1,1010	1.736.089
50%	1.051.200	1,1060	1.162.649
25%	525.600	1,1448	601.681

Ο δείκτης PUE (Power Usage Effectiveness) ορίζεται ως ο λόγος της συνολικής ενέργειας που καταναλώνει το Data Center προς την ενέργεια που καταναλώνει ο εξοπλισμός IT και αποτελεί τον κύριο διεθνώς αναγνωρισμένο δείκτη ενεργειακής αποδοτικότητας των κέντρων δεδομένων. Η τιμή 1,0 αντιστοιχεί στο θεωρητικό ιδανικό, όπου όλη η ενέργεια καταναλώνεται από τον εξοπλισμό IT, και κάθε τιμή άνω του 1,0 εκφράζει την ενέργεια των βοηθητικών συστημάτων (ψύξη, ηλεκτρολογικές απώλειες, φωτισμός κ.λπ.). Η τιμή PUE = 1,1071 του Data Center σημαίνει ότι για κάθε 1kWh που καταναλώνει ο εξοπλισμός IT απαιτούνται μόλις 0,107kWh για τα συστήματα υποστήριξης, ήτοι επιβάρυνση της τάξης του 10,7%, ενώ η τιμή αυτή αναμένεται να παραμείνει σχεδόν αμετάβλητη και στο μέλλον με βάση το σενάριο κλιματικής αλλαγής του έτους 2060 (Ενότητα 6.5.2.2), το PUE εκτιμάται σε 1,1130, δηλαδή αύξηση μόλις 0,5%. Η επίτευξη της τιμής αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντική, όπως προκύπτει από τη σύγκριση με το διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο:

Πίνακας 6.24 Σύγκριση του PUE του Data Center με διεθνείς τιμές αναφοράς.

Τιμή αναφοράς	PUE
Μέσος όρος βιομηχανίας (Uptime Institute, Global Data Center Survey 2026)	1,52
Μέσος όρος βιομηχανίας σταθμισμένος ως προς τη δυναμικότητα MW (Uptime Institute, 2026)	1,36
Όριο για νέα κέντρα δεδομένων στη Γερμανία (Energieeffizienzgesetz, από 1.7.2026)	≤ 1,2
Μέσος όρος παγκοσμίως των κέντρων δεδομένων AWS (2025)	1,14
Data Center (σχεδιασμός, σενάριο 2026 / 2060)	**1,1071/1,1130**

Σε ενεργειακούς όρους, αν το Data Center λειτουργούσε με το μέσο PUE της βιομηχανίας (1,52), η ετήσια κατανάλωση θα ήταν περίπου 3.195.700MWh, δηλαδή η επίτευξη του PUE 1,1071 αντιστοιχεί σε εξοικονόμηση της τάξης των 868.000MWh ετησίως (περίπου 27%). Ακόμη και σε σχέση με το

αυστηρό γερμανικό όριο των 1,2, η εξοικονόμηση ανέρχεται σε περίπου 195.000MWh ετησίως (7,7%). Κάθε 0,1 μονάδα PUE αντιστοιχεί, για το φορτίο IT του έργου, σε περίπου 210.000MWh ετησίως.

Η χαμηλή αυτή τιμή προκύπτει από τις επιλογές σχεδιασμού του έργου. Ειδικότερα από την αξιοποίηση της υγρής ψύξης (liquid cooling) για το 60-90% του θερμικού φορτίου με υψηλή θερμοκρασία νερού (προσαγωγή 31°C, επιστροφή 42,5°C), η οποία επιτρέπει την απόρριψη της θερμότητας σε adiabatic dry coolers χωρίς συμπιεστές στο μεγαλύτερο μέρος του έτους, τη χρήση ψυκτών με συμπιεστές μεταβλητών στροφών και ανεμιστήρες EC, τη χρήση μεταβλητών στροφών (VFD) στον μηχανολογικό εξοπλισμό, τα συστήματα UPS υψηλής απόδοσης (έως 96%) και τη διαστασιολόγηση του εξοπλισμού χωρίς μεγάλα περιθώρια ασφαλείας. Οι επιλογές αυτές αποτελούν συνειδητή επιλογή του φορέα του έργου, ο οποίος προκρίνει την επίτευξη υψηλότερης ενεργειακής αποδοτικότητας και μικρότερης περιβαλλοντικής επίπτωσης, παρά το αυξημένο κόστος επένδυσης που συνεπάγονται οι τεχνολογίες αυτές.

Ποσότητες — Πετρέλαιο Ντίζελ (Εφεδρική Χρήση)

Το Data Center θα περιλαμβάνει τέσσερις (4) υπέργειες δεξαμενές πετρελαίου diesel κίνησης χαμηλού θείου, ωφέλιμης χωρητικότητας 700m³ η καθεμία (συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 2.800m³), εκ των οποίων η μία λειτουργεί ως εφεδρική, εξασφαλίζοντας, συνδυαστικά με τις ενσωματωμένες δεξαμενές (belly tanks) των εφεδρικών γεννητριών (H/Z), αυτονομία λειτουργίας έως και 24 ωρών σε συνθήκες πλήρους φορτίου εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής.

Δεδομένου ότι πρόκειται για εξοπλισμό εφεδρικής/έκτακτης λειτουργίας, δεν υφίσταται τακτική ετήσια κατανάλωση καυσίμου συγκρίσιμη με την ηλεκτρική ενέργεια δικτύου. Η πραγματική ετήσια κατανάλωση θα εξαρτηθεί από τη συχνότητα και διάρκεια των διακοπών τροφοδοσίας δικτύου και των περιοδικών δοκιμών λειτουργίας των γεννητριών.

Μέτρα μείωσης/περιορισμού της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας

Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) ηλεκτρικής ενέργειας από τη λειτουργία του, κάτι που αποδεικνύεται και από τον πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (Power Usage Effectiveness – PUE) ο οποίος υπολογίζεται σε 1,1071 σε ετησιοποιημένη βάση στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center (100% φορτίο IT).

Ειδικότερα τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- ✓ **Χρήση EC fans (Electronically Commutated fans)** στους ανεμιστήρες των FWUs, των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers: Οι Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι Ανεμιστήρες (EC fans) χρησιμοποιούν σύγχρονους κινητήρες συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτρες (brushless DC), οι οποίοι διαθέτουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα ελέγχου. Πρόκειται για τους πιο αποδοτικούς ανεμιστήρες, που μπορούν να αλλάζουν την ταχύτητα περιστροφής τους σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσουν, με αποτέλεσμα να λειτουργούν με χαμηλότερες στροφές όταν το φορτίο είναι μειωμένο, καταναλώνοντας έτσι σημαντικά λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους παραδοσιακούς ανεμιστήρες που λειτουργούν με εναλλασσόμενο (AC) ρεύμα.
- ✓ **Χρήση αντλιών εξοπλισμένων με ρυθμιστή στροφών μεταβλητής παροχής (Variable Frequency Drives, VFD)** τόσο στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα υγρού των CDUs, όσο και στα κυκλώματα νερού των Adiabatic Dry Coolers και ψυκτικού υγρού των συμπιεστών των Air-Cooled Chillers. Η αντλία με κινητήρα εξοπλισμένο με ρυθμιστή στροφών επιτρέπει τη ρύθμιση της ροής του νερού/ψυκτικού υγρού σύμφωνα με το θερμικό φορτίο του Data Hall, με αποτέλεσμα την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση του PUE (Power Usage Effectiveness).
- ✓ **Χρήση Συμπιεστή μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drive, VSD compressor) στους Air-Cooled Chillers**: πρόκειται για συμπιεστή που προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα του σε πραγματικό χρόνο, αυξομειώνοντας τις στροφές του κινητήρα του σύμφωνα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να ικανοποιήσει, σε αντίθεση με τους συμπιεστές σταθερών στροφών (On/Off) που λειτουργούν πάντα στο μέγιστο. Αυτό προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας βελτιώνοντας άμεσα τον δείκτη PUE του Data Center.
- ✓ **Χρήση εξοπλισμού ψύξης (Adiabatic Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art**, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την **μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας**. Ειδικότερα, ο αδιαβατικός ξηρός ψύκτης (Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling) περιλαμβάνει:
  - i. **Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής**: Κατά την αδιαβατική λειτουργία, η διαβροχή νερού στα πάνελ (adiabatic packs) για την ύγρανση του αέρα σε συνθήκες υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών και μόνο όταν αυτό απαιτείται, σε εξαιρετικά σύντομους κύκλους (κάθε 10 με 20 λεπτά). Επιπρόσθετα, καθώς **η διαβροχή του νερού δεν χρειάζεται συνθήκες υψηλής πίεσης, δεν απαιτούνται αντλίες υψηλής πίεσης, υψηλής κατανάλωσης ενέργειας**. Το αδιαβατικό πάνελ απαιτεί απλώς διαβροχή για ένα εξαιρετικά μικρό χρονικό διάστημα (μόλις 15 δευτερόλεπτα), επομένως, ακόμα και στο πιο «ακραίο» σενάριο ζέστης (ψεκασμός ανά 10 λεπτά), η αντλία δουλεύει συνολικά μόλις 1,5 λεπτό την ώρα. Χάρη στη βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής, επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.
  - ii. **Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου**: το σύστημα ρυθμίζει αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων, τους κύκλους διαβροχής και την εναλλαγή μεταξύ αδιαβατικής

λειτουργίας και λειτουργίας ξηρού τύπου, ανάλογα με τις ανάγκες του θερμικού φορτίου, τις εξωτερικές θερμοκρασίες και τους στόχους κατανάλωσης νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό **συνολικά εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας**.

iii. **Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange)** και ειδικότερα:

a. **πλέγμα εισαγωγής αέρα (air intake grille)** που βελτιώνει την κατανομή του αέρα στο στοιχείο ύγρανσης (αδιαβατικό πάνελ) και αποτρέπει τις διαρροές νερού, εξασφαλίζοντας έτσι υψηλότερη απόδοση και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από τους ανεμιστήρες.

b. **Βελτιστοποιημένη κατανομή αέρα (air distribution)**: βέλτιστη γεωμετρία και διάταξη των στοιχείων (finned coils) του εναλλάκτη θερμότητας σε σχήμα V καθώς και των κεντρικών ανεμιστήρων, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη απόδοση με χαμηλή πτώση πίεσης.

6.5.3. Εκροές υγρών αποβλήτων με εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτου

Κατά τη φάση λειτουργίας του Κέντρου Δεδομένων, τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται διακρίνονται σε δύο (2) βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση και τη φύση τους, στα αστικά λύματα του προσωπικού και στο περιοδικώς απορριπτόμενο ρεύμα (blowdown) από τη λειτουργία της αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης των Adiabatic Dry Coolers του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling).

❖ **Αστικά λύματα**

Προέλευση

Τα αστικά λύματα προέρχονται από τη χρήση των χώρων υγιεινής του απασχολούμενου προσωπικού του Κέντρου Δεδομένων. Δεδομένου ότι η λειτουργία του είναι συνεχής, σε 24ωρη βάση, η παραγωγή λυμάτων εκτείνεται καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, χωρίς τη συγκέντρωση σε συγκεκριμένες ώρες αιχμής που θα χαρακτήριζε μια τυπική, ημερήσιας λειτουργίας βιομηχανική εγκατάσταση.

Ποσοτική εκτίμηση

Με βάση τον εκτιμώμενο αριθμό απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση λειτουργίας (400 άτομα συνολικά, με παρουσία 316 ατόμων τις καθημερινές και 216 ατόμων τα Σαββατοκύριακα, σύμφωνα με το σενάριο στελέχωσης που περιγράφεται στην Ενότητα 6.5.2.2) και με μια τυπική ειδική κατανάλωση νερού των 50lt/άτομο/ημέρα για σκοπούς υγιεινής σε χώρους γραφείων/βιομηχανικών εγκαταστάσεων, η ημερήσια παροχή λυμάτων εκτιμάται ενδεικτικά σε 15.800 lt/ημέρα τις καθημερινές και, μειωμένη, σε 10.800 lt/ημέρα τα Σαββατοκύριακα.

Πίνακας 6.25 Εκτιμώμενη ποσότητα αστικών λυμάτων.

Μέρες		Εργαζόμενοι	lt/άτομο/ημέρα	Ετήσια ποσότητα (m^3)
Καθημερινές	261	316	50	4.123,8
Σαββατοκύριακα	104	216	50	1.123,2
Σύνολο				**5.247,0**

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα παραγόμενα λύματα αναμένεται να έχουν τυπικά χαρακτηριστικά αστικών λυμάτων, χωρίς οποιαδήποτε βιομηχανική επιβάρυνση, δεδομένου ότι η δραστηριότητα του Κέντρου Δεδομένων δεν εμπεριέχει, ως προς την ουσία της, καμία παραγωγική ή μεταποιητική διεργασία, όπως έχει ήδη αναλυθεί.

Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης

Τα αστικά λύματα θα συλλέγονται μέσω εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης, αποτελούμενου από σωληνώσεις PVC και αντλιοστάσια εγκατεστημένα ανά κτίριο, και θα διοχετεύονται στη συνέχεια, μέσω δικτύου αγωγών HDPE, προς την υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ) του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, όπως περιγράφεται αναλυτικά στην Ενότητα 6.3.2. Η επιλογή αυτή αξιοποιεί πλήρως λειτουργική, προϋπάρχουσα υποδομή επεξεργασίας, αποφεύγοντας την ανάγκη κατασκευής νέας, ανεξάρτητης μονάδας βιολογικού καθαρισμού.

Ειδικότερα, το υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ έχει δύο ανεξάρτητους κλάδους ημερήσιας δυναμικότητας 50m^3/ημέρα έκαστος (συνολικά 100m^3/ημέρα). Η μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων του έργου (περίπου 15,8m^3/ημέρα, καθημερινές) αντιστοιχεί σε περίπου 16% της συνολικής δυναμικότητας και σε περίπου 32% της δυναμικότητας ενός μόνο κλάδου, και συνεπώς το ΒΙΟΚΑ δύναται να παραλάβει τα λύματα του έργου, με επαρκές περιθώριο και δυνατότητα διατήρησης εφεδρείας κατά τη συντήρηση του ενός κλάδου.

❖ **Απορριπτόμενο Ρεύμα (Blowdown) Αδιαβατικής (Adiabatic) Ψύξης**

Προέλευση

Η λειτουργία της αδιαβατικής (adiabatic) υποβοήθησης των Adiabatic Dry Coolers, η οποία ενεργοποιείται σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος για την ενίσχυση της ψυκτικής απόδοσης, συνεπάγεται μερική εξάτμιση του κυκλοφορούντος νερού ψύξης. Η εξάτμιση αυτή οδηγεί σε σταδιακή συμπύκνωση αλάτων και λοιπών διαλυμένων στερεών εντός του εναπομένοντος όγκου νερού, καθιστώντας αναγκαία την περιοδική απόρριψη τμήματος του κυκλοφορούντος νερού, ώστε να αποτρέπεται υπερβολική συγκέντρωση που θα οδηγούσε σε επικαθήσεις αλάτων (φαινόμενο scaling) στις σωληνώσεις και στα αδιαβατικά πάνελ (packs) του Adiabatic Dry Cooler που θα οδηγούσε

σε μειωμένη ψυκτική ικανότητα του εξοπλισμού και στην αύξηση της κατανάλωσης η/ε, καθώς και σε αύξηση της αγωγιμότητας του νερού με κίνδυνο διάβρωσης (corrosion) που θα υποβάθμιζε τη λειτουργία και τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού.

Ποσοτική εκτίμηση

Με βάση τη συνολική ετήσια κατανάλωση νερού (make up water) της αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης (203.260m³, σενάριο πλήρους φορτίου IT) και ένα συντηρητικό σενάριο, περίπου τεσσάρων (4) κύκλων συμπύκνωσης, η ετήσια ποσότητα παραγόμενου blowdown εκτιμάται ενδεικτικά περί τις 50.800m³/έτος, με το υπόλοιπο της συνολικής κατανάλωσης (περίπου 152.400 m^3/έτος) να αντιστοιχεί σε πραγματική εξάτμιση.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά & τρόπος διαχείρισης και διάθεσης

Το απορριπτόμενο ρεύμα (blowdown) της αδιαβατικής ψύξης χαρακτηρίζεται από αυξημένη ηλεκτρική αγωγιμότητα και περιεκτικότητα σε άλατα σε σχέση με το αποσκληρυμένο νερό τροφοδοσίας και θα διοχετεύεται προς το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ) του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, αξιοποιώντας υφιστάμενη, λειτουργική υποδομή επεξεργασίας βιομηχανικών υγρών ρευμάτων της θέσης, αντί της κατασκευής νέας, ανεξάρτητης μονάδας. Η επιλογή αυτή είναι συνεπής με την ήδη τεκμηριωμένη λειτουργία του ΣΚΥΒΑ, το οποίο παραλάμβανε ιστορικά αντίστοιχα ρεύματα από τη λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας νερού του πρώην ΑΗΣ, όπως τα απόβλητα αναγέννησης ρητινών του Συγκροτήματος Αφαλάτωσης (Απιονισμού), καθιστώντας τη διοχέτευση του νέου απορριπτόμενου ρεύματος blowdown λειτουργικά συμβατή με τον προϋπάρχοντα σχεδιασμό και σκοπό του ΣΚΥΒΑ.

Η δυναμικότητα επεξεργασίας του ΣΚΥΒΑ (1.950m³/h) υπερκαλύπτει τη ροή του blowdown. Η διοχέτευση του blowdown μπορεί να γίνεται περιοδικά (κατά παρτίδες), ώστε να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις λειτουργίας του ΣΚΥΒΑ, αξιοποιώντας, όπου απαιτείται, τη ρυθμιστική χωρητικότητα της. Η έξοδος του ΣΚΥΒΑ παραμένει υπό τις οριακές τιμές και τις υποχρεώσεις παρακολούθησης της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (ΚΥΑ ΕΠΟ 31067/2086/31.03.2022).

❖ **Υδατική φάση από τον ελαιοδιαχωριστή των λεκανών ασφαλείας των δεξαμενών diesel**

Προέλευση

Οι τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης diesel (700m³ έκαστη, εκ των οποίων η μία εφεδρική) διαθέτουν ξεχωριστή λεκάνη ασφαλείας χωρητικότητας τουλάχιστον 110% της χωρητικότητας κάθε δεξαμενής. Τα όμβρια ύδατα που συλλέγονται στις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών ενδέχεται να περιέχουν ίχνη καυσίμου, και για τον λόγο αυτό οδηγούνται μέσω υπόγειου συλλεκτήρα σε βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή, όπου διαχωρίζεται η ελαιώδης από την υδατική φάση.

Ποσοτική εκτίμηση

Οι ποσότητες που παρατίθενται στη συνέχεια αποτελούν ενδεικτική εκτίμηση τάξης μεγέθους βάσει συντηρητικών παραδοχών καθώς δεν είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός των ποσοτήτων.

Υδατική φάση. Η παραγωγή της υδατικής φάσης από τον ελαιοδιαχωριστή είναι ασυνεχής και συνδέεται αποκλειστικά με τις βροχοπτώσεις. Πρακτικά μπορεί με υψηλό βαθμό ασφαλείας να υποτεθεί ότι η ετήσια ποσότητα της υδατικής φάσης που προκύπτει από τον ελαιοδιαχωριστή ισούται με την ετήσια ποσότητα των ομβρίων υδάτων με ίχνη/προσμίξεις καυσίμου που συγκεντρώνεται στις λεκάνες ασφαλείας των Δεξαμενών Αποθήκευσης καυσίμου diesel. Με ανώτατη παραδοχή ότι το σύνολο της έκτασης των δεξαμενών καυσίμων (9.000m²) αποστραγγίζεται προς τον ελαιοδιαχωριστή και με ετήσιο ύψος βροχής περίπου 500mm (σταθμός Κοιλάδας Κοζάνης), η ετήσια μέγιστη εκτιμώμενη ποσότητα ομβρίων υδάτων επιβαρυμένων με προσμίξεις καυσίμου diesel ανέρχεται σε έως 4.500m³/έτος (κατά μέσο όρο περίπου 12m³/ημέρα). Η πραγματική ποσότητα αναμένεται χαμηλότερη, καθώς δεν αποστραγγίζεται ολόκληρη η έκταση.

Ελαιώδης φάση Ελαιοδιαχωριστή. Από τη λειτουργία του ελαιοδιαχωριστή προκύπτει επιπλέον η ελαιώδης φάση (ΕΚΑ 13 05 06*). Για την ενδεικτική εκτίμησή της, επί της ανώτατης ετήσιας ποσότητας των 4.500m³, υιοθετήθηκε ενδεικτική συγκέντρωση ελαίου στα όμβρια 20mg/L και συγκέντρωση ελαίου στην έξοδο του διαχωριστή 5mg/L, ίση με το όριο εξόδου των διαχωριστών Κλάσης Ι κατά EN 858-1. Με τις παραδοχές αυτές, η εκτιμώμενη μέγιστη ετήσια παραγωγή του ελαιώδους ρεύματος του ελαιοδιαχωριστή ανέρχεται σε περίπου 68kg/έτος (εύρος ~0,02-0,2 tn/έτος). Η εκτίμηση δεν περιλαμβάνει ενδεχόμενα τυχαία συμβάντα διαρροής καυσίμου, τα οποία αντιμετωπίζονται με τα μέτρα αντιμετώπισης εκτάκτων συμβάντων. Οι ιλύες του ελαιοδιαχωριστή (ΕΚΑ 13 05 02*) αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνο στερεό απόβλητο και παρουσιάζονται στην ακόλουθη ενότητα.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Πρόκειται για βρόχινο νερό που εμπεριέχει ίχνη/προσμίξεις καυσίμου, τα οποία μειώνονται μετά τη διέλευση από τον ελαιοδιαχωριστή. Δεν περιέχει άλλες ρυπαντικές ουσίες βιομηχανικού τύπου.

Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης

Η υδατική φάση που εξέρχεται από τον ελαιοδιαχωριστή θα διοχετεύεται μέσω κατάλληλου δικτύου σωληνώσεων στο ΣΚΥΒΑ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, αξιοποιώντας υφιστάμενη, λειτουργική υποδομή επεξεργασίας βιομηχανικών υγρών ρευμάτων, αντί για την κατασκευή νέας μονάδας. Η έξοδος του ΣΚΥΒΑ υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ (ΚΥΑ ΕΠΟ 31067/2086/31.03.2022), μεταξύ των οποίων η οριακή τιμή 1mg/lt για ορυκτέλαια-υδρογονάνθρακες. Η ελαιώδης φάση του ελαιοδιαχωριστή (ΕΚΑ 13 05 06*) αντιμετωπίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο, αποθηκεύεται προσωρινά σε κατάλληλο χώρο και παραδίδεται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Οι ιλύες του ελαιοδιαχωριστή (ΕΚΑ 13 05 02*) αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνο στερεό απόβλητο και παρουσιάζονται στην ακόλουθη ενότητα.

Πίνακας 6.26 Ποσότητες και οι αντίστοιχοι κωδικοί ΕΚΑ των υγρών αποβλήτων από τη λειτουργία του Data Center.

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Ποσότητες/έτος	Στάδιο παραγωγής	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
-	-	5.247m^3	Αστικά λύματα	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ)	-
-	-	50.800,0m^3	Απορριπτόμενο Ρεύμα (Blowdown) Adiabatic Ψύξης	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)	-
-	-	4.500,0m^3	Υδατική φάση από ελαιοδιαχωριστή λεκανών ασφαλείας δεξαμενών diesel	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)	-

6.5.4. Εκροές στερεών αποβλήτων με εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών, κατάταξη κατά ΕΚΑ, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης (εργασίες R και D) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτου

Απορρίμματα αστικού τύπου

Η ημερήσια παραγωγή Αστικού τύπου Απορριμμάτων (ΑΣΑ) ανά εργαζόμενο ανέρχεται έως 0,3 kg/ημέρα. Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των εργαζομένων (~400 άτομα συνολικά, με παρουσία 316 ατόμων τις καθημερινές και 216 ατόμων τα Σαββατοκύριακα, σύμφωνα με το σενάριο στελέχωσης της Ενότητας 6.5.2.2), η ημερήσια παραγωγή εκτιμάται σε ~95 kg τις καθημερινές και ~65 kg τα

Σαββατοκύριακα, και οι σχετικές ετήσιες ποσότητες ανέρχονται σε ~31,5 tn/έτος, όπως δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.27 Εκτιμώμενη ετήσια παραγόμενη ποσότητα αστικού τύπου απορριμμάτων από τη λειτουργία του Data Center.

Μέρες		**Εργαζόμενοι**	**Απορρίμματα έτους (kg)**
Καθημερινές	261	316	24.742.8
Σαββατοκύριακα	104	216	6.739,2
Σύνολο			**31.482,0**

Επισημαίνεται ότι δεν θα επιβαρύνεται το δημοτικό δίκτυο διαχείρισης ΑΣΑ με ανακυκλώσιμα ή ειδικά απόβλητα. Για τα προαναφερόμενα προβλέπονται τα ακόλουθα:

- θα γίνεται ανακύκλωση βασικών υλικών (χαρτί, αλουμίνιου, κ.λπ.), με διαχωρισμό στην πηγή και διάθεσή τους σε μπλε κάδους
- θα γίνεται ανακύκλωση μπαταριών, ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ειδικών ρευμάτων αποβλήτων (π.χ. ορυκτέλαια από τη συντήρηση εξοπλισμού, κ.λπ., με διαχωρισμό στην πηγή και διάθεσή τους σε αντίστοιχα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων

❖ **<u>Ιλύες από τον ελαιοδιαχωριστή των λεκανών ασφαλείας των δεξαμενών diesel</u>**

<u>Προέλευση</u>

Οι ιλύες προκύπτουν από τα στερεά (φερτές ύλες, σκουριά, σκόνη) που συμπαρασύρονται από τα όμβρια της περιοχής των τεσσάρων (4) δεξαμενών αποθήκευσης diesel και κατακάθονται στην παγίδα ιλύος του βαρυτικού ελαιοδιαχωριστή, όπου διαχωρίζεται η ελαιώδης από την υδατική φάση (Ενότητα 6.5.3). Η παραγωγή τους είναι αργή και συνδέεται με τις βροχοπτώσεις.

<u>Ποσοτική εκτίμηση</u>

Η ανώτατη εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή ιλύων ανέρχεται σε περίπου 1tn/έτος (εύρος ~0,4-2,4tn/έτος). Η εκτίμηση αυτή είναι συντηρητική, αφού βασίζεται στην ανώτατη ετήσια ποσότητα ομβρίων υδάτων που θα προκύπτει από την περιοχή των λεκανών ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης και θα διέρχεται από τον ελαιοδιαχωριστή (4.500m^3/έτος, Ενότητα 6.5.3) καθώς και στις ακόλουθες παραδοχές: ενδεικτική συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών στο βρόχινο νερό 100mg/L (εξετάστηκε εύρος 50-150 mg/L), παγίδευση 60% στην παγίδα ιλύος (εύρος 50-70%) και περιεκτικότητα της ιλύος σε στερεά 25% (εύρος 20-30%). Πρόκειται για επικίνδυνο απόβλητο, (κωδικός ΕΚΑ: 13 05 02*), η ποσότητα του οποίου, κατά τον περιοδικό καθαρισμό του ελαιοδιαχωριστή θα συλλέγεται σε κατάλληλους περιέκτες, που θα αποθηκεύονται προσωρινά σε

κατάλληλο προστατευμένο χώρο σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791/Β) έως την τελική τους παράδοση σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους για περαιτέρω διαχείριση σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.4819/2021 (ΦΕΚ Α 129/Α/23.7.2021) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β).

- **Πετρελαιοειδή κατάλοιπα από τον περιοδικό καθαρισμό των δεξαμενών αποθήκευσης diesel**

Προέλευση

Πρόκειται για απόβλητο που προκύπτει από τον περιοδικό καθαρισμό/συντήρηση των δεξαμενών αποθήκευσης diesel χαμηλού θείου, με συχνότητα μία φορά ανά 5-10 έτη. Πρόκειται για ένα παχύρρευστο, σκουρόχρωμο υγρό ή ημίρευστο μείγμα (ιλύς) με έντονη οσμή υδρογονανθράκων, που περιλαμβάνει κατάλοιπα diesel κίνησης, μαζί με μικρές ποσότητες νερού και στερεών ιζημάτων (προϊόντα οξείδωσης του καυσίμου, ίχνη σκουριάς/διάβρωσης από τα εσωτερικά τοιχώματα δεξαμενών και των σωληνώσεων διακίνησης, σκόνη).

Ποσοτική εκτίμηση

Οι ποσότητες που θα προκύπτουν δεν μπορούν να εκτιμηθούν με ασφάλεια στο παρόν στάδιο, καθώς εξαρτώνται από το πρόγραμμα συντήρησης των δεξαμενών. Μία εκτίμηση είναι ότι θα προκύπτουν περίπου 2 έως 4 m^3 ανά δεξαμενή ανά καθαρισμό, δηλαδή περίπου 8 – 16 m^3 ανά 5ετία - 10ετία.

Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης

Πρόκειται για επικίνδυνο απόβλητο (κωδικός ΕΚΑ: 13 05 03*), η ποσότητα του οποίου θα συλλέγεται σε κατάλληλους περιέκτες, που θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλο προστατευμένο χώρο σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791/Β) έως την τελική τους παράδοση σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους για περαιτέρω διαχείριση σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.4819/2021 (ΦΕΚ Α 129/Α/23.7.2021) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β).

- **Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια ΑΛΕ**

Προέλευση

Για την καλή λειτουργία διαφόρων τμημάτων του κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού του Data Center (κινητήρες αντλιών, μηχανές εσωτερικής καύσης γεννητριών Η/Ζ, κ.λπ.), απαιτείται η αποδοτική λίπανση τους, με χρήση ελαίων λίπανσης και ορυκτελαίων. Τα εν λόγω έλαια λίπανσης και ορυκτέλαια θα αντικαθίστανται περιοδικά (κωδικοί ΕΚΑ: 13 02 05*, 13 02 06*), σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης που ορίζει ο κατασκευαστής του εκάστοτε εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι οι προς χρήση Air Cooled Chillers του συστήματος ψύξης με αέρα διαθέτουν συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι (Oil-Free Magnetic Bearing Chillers[14]), με αποτέλεσμα να καταργείται πλήρως η ανάγκη για λιπαντικό έλαιο στον συμπιεστή κατά τη λειτουργία του.

Από τη περιοδική αντικατάσταση των ελαίων λίπανσης (ΕΚΑ 13 02 05*, 13 02 06*) των κινητήρων των γεννητριών (Η/Ζ), θα προκύπτουν Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια (ΑΛΕ), σε συχνότητα σύμφωνη με τις απαιτήσεις συντήρησης των γεννητριών, οι οποίες καθορίζονται από τον κατασκευαστή τους. Λαμβάνοντας υπόψη μια μέση τιμή ποσότητας ελαίου 380lt για τα Η/Ζ ισχύος 3.000KVA, 300lt για τα Η/Ζ ισχύος 2.750KVA, 200lt για τα Η/Ζ ισχύος 1.750KVA και 60lt για τα Η/Ζ ισχύος 630KVA, προκύπτει ότι η συνολική ποσότητα ελαίων λίπανσης που θα περιλαμβάνεται στις γεννήτριες (Η/Ζ) του έργου θα ανέρχεται σε περίπου 52.400lt. Με μια εκτιμώμενη συχνότητα προληπτικής συντήρησης 24 μήνες για τις γεννήτριες (Η/Ζ), εκτιμάται ότι σε συντηρητική βάση οι ποσότητες ΑΛΕ που θα προκύπτουν θα ανέρχονται σε περίπου 52,4m^3.

Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης

Πρόκειται για επικίνδυνα απόβλητα, τα οποία θα συλλέγονται σε κατάλληλους περιέκτες, που θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλο προστατευμένο χώρο σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791/Β) έως την τελική τους παράδοση σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους για περαιτέρω διαχείριση (αναγέννηση R9) σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64Α) για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων, του Ν.4819/2021 (ΦΕΚ Α 129/Α/23.7.2021) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β).

[14] Oil-Free Magnetic Bearing Chillers (ψύκτες με συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι): Πρόκειται για ψύκτες κπου αποτελούν την πιο σύγχρονη, κορυφαία και διαδεδομένη τεχνολογία αιχμής για μεγάλα Data Centers παγκοσμίως. Εξαιτίας της μαγνητικής αιώρησης, ο άξονας του συμπιεστή κατά τη λειτουργία του «επιπλέει» στον αέρα, καθώς συγκρατείται από ένα ενεργό, ελεγχόμενο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα να μη υπάρχει φυσική επαφή αφού δεν ακουμπάει πουθενά μηχανικά, επομένως δεν υπάρχει τριβή. Το γεγονός αυτό καταργεί την ανάγκη για λιπαντικό έλαιο.

Πίνακας 6.28 Εκτιμώμενες ποσότητες και κωδικοί ΕΚΑ επικίνδυνων αποβλήτων ΑΛΕ από τη περιοδική συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού του Data Center, από τον ελαιοδιαχωριστή στον χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης diesel και από τον περιοδικό καθαρισμό/συντήρηση των τελευταίων.

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Ποσότητες / έτος	Στάδιο παραγωγής	Τρόπος διαχείρισης	Εργασία διαχείρισης (R/D)
13 02 05*	μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά	52,4m^3 (ανά 24 μήνες)	Περιοδική συντήρηση γεννητριών και λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού (αλλαγή λιπαντικών)	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 02 06*	συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης		Περιοδική συντήρηση γεννητριών και λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού (αλλαγή λιπαντικών)	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 05 06*	Ελαιώδης φάση (έλαιο) από τον ελαιοδιαχωριστή	68kg	Διαχείριση ομβρίων περιοχής δεξαμενών diesel (ελαιοδιαχωριστής), περιοδική συντήρηση ελαιοδιαχωριστή.	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 05 02*	Λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού	1 tn/έτος	Ελαιώδης Ιλύς από τον περιοδικό καθαρισμό του ελαιοδιαχωριστή στο χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13
13 05 03*	Λάσπες υποδοχέα	8-16m^3 ανά 5-10 έτη	Περιοδικός καθαρισμός/συντήρηση δεξαμενών αποθήκευσης diesel	Προσωρινή αποθήκευση σε κατάλληλους περιέκτες εντός προστατευμένου χώρου και παράδοση σε αδειοδοτημένο φορέα	R12/R13

Απόβλητα από τη λειτουργία και συντήρηση των υποδομών έργου

Απόβλητα συσκευασιών

Κατά τη λειτουργία του Data Center θα παράγονται μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας, τα οποία θα τυγχάνουν κατάλληλης προσωρινής αποθήκευσης εντός του χώρου, και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Η τελική διαχείρισή τους θα πραγματοποιείται μέσω παράδοσης σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής/διαχείρισης αποβλήτων.

Απόβλητα Ηλεκτρικού Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Ο εξοπλισμός ΙΤ που θα αντικαθίσταται στο πλαίσιο λειτουργίας του Data Center θα συλλέγεται και θα φυλάσσεται προσωρινά εντός κατάλληλα διαμορφωμένου χώρου, πριν την παράδοσή του σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης. Για τα ΑΗΗΕ που θα προκύπτουν από τη λειτουργία του Data Center θα ισχύουν οι ακόλουθοι κωδικοί ΕΚΑ:

- **Κωδικός ΕΚΑ 16 02 14**: *Απορριπτόμενος εξοπλισμός εκτός εκείνων που αναφέρονται στο σημείο 16 02 09 έως 16 02 13*. Περιλαμβάνει τα μη επικίνδυνα ηλεκτρονικά απόβλητα, όπως τα σασί (μεταλλικό κουτί-περίβλημα) servers, οι switches, οι κάρτες δικτύου, τα rack mounts, οι επεξεργαστές, οι μνήμες RAM, οι σκληροί δίσκοι, τα τροφοδοτικά και ο λοιπός εξοπλισμός hardware.
- **Κωδικός ΕΚΑ 16 02 16**: *Συστατικά στοιχεία που αφαιρούνται από απορριπτόμενο εξοπλισμό, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο σημείο 16 02 15*. Χρησιμοποιείται για τα απόβλητα που προκύπτουν εφόσον γίνεται η αποσυναρμολόγηση τμημάτων του εξοπλισμού ΙΤ (π.χ. servers) εσωτερικά και παραδίδονται στα ΣΕΔ ξεχωριστά συγκεκριμένα εξαρτήματα (π.χ. μόνο τις πλακέτες ή τα καλώδια).
- **Κωδικός ΕΚΑ 16 02 13*:** *απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία(*) άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12*. Χρησιμοποιείται για ολόκληρα racks ή μονάδες UPS που περιέχουν ακόμα τις ενσωματωμένες μπαταρίες τους [μπαταρίες τύπου λιθίου - Ιόντων Λιθίου (Li-Ion) ή Πολυμερούς Λιθίου (Li-Polymer)] ή άλλα επικίνδυνα ηλεκτρονικά εξαρτήματα.

(*) Επικίνδυνα κατασκευαστικά στοιχεία από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορεί να περιλαμβάνουν συσσωρευτές και μπαταρίες που αναφέρονται στο σημείο 16 06 και τα οποία επισημαίνονται ως επικίνδυνα· διακόπτες υδραργύρου, γυαλί από καθοδικούς σωλήνες και άλλες μορφές ενεργοποιημένης υάλου κ.λπ.

Η ποσοτικοποίηση των ανωτέρω αποβλήτων παρουσιάζει δυσκολία, καθώς συναρτάται άμεσα με τον ρυθμό αντικατάστασης εξοπλισμού, ο οποίος δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια εκ των προτέρων. Για τα απόβλητα με κωδικό ΕΚΑ 16 02 14 (όπως δίσκοι αποθήκευσης δεδομένων) εκτιμάται ετήσια

παραγωγή της τάξης των 2tn. Για τους κωδικούς 16 02 16 και 16 02 13* δεν είναι δυνατή αξιόπιστη εκτίμηση στο παρόν στάδιο.

Τα ΑΗΗΕ αποθηκεύονται προσωρινά (R12/R13) και παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα ή Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ), όπου υποβάλλονται σε επεξεργασία για ανάκτηση υλικών. Ο εξοπλισμός του κωδικού 16 02 13* αντιμετωπίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο, και οι μπαταρίες αφαιρούνται και διαχειρίζονται χωριστά.

Απόβλητα μπαταριών

Η συντήρηση των συστημάτων UPS της εγκατάστασης θα οδηγεί περιοδικά στην παραγωγή αποβλήτων μπαταριών, τα οποία θα αποθηκεύονται προσωρινά σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο πριν παραδοθούν σε εγκεκριμένο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ). Με βάση αντίστοιχη εμπειρία λειτουργίας Κέντρων Δεδομένων, η ενδεικτική παραγωγή εκτιμάται σε περίπου 150 τεμάχια ανά δεκαετία.

Σύμφωνα με την κατ' εξουσιοδότηση Απόφαση 2025/934/ΕΕ **με εφαρμογή από 09 Νοεμβρίου 2026** επικαιροποιείται ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων που παρατίθεται στην Απόφαση 2000/532/ΕΚ, με σκοπό, μεταξύ άλλων, την προώθηση της ασφαλούς και αποτελεσματικής διαχείρισης των αποβλήτων μπαταριών αστικής προέλευσης με βάση το λίθιο. Για το σκοπό αυτό, θεσπίζεται νέος κωδικός επικίνδυνων αποβλήτων για μπαταρίες με βάση το λίθιο, ο οποίος θα καλύπτει κλάσματα αστικών αποβλήτων που συλλέγονται χωριστά. Το κεφάλαιο 16 06 του Παραρτήματος της Απόφασης 2000/532/ΕΚ αντικαθίσταται από το αναφερόμενο Κεφάλαιο 16 06 της ως άνω κατ' εξουσιοδότηση Απόφασης 2025/934/ΕΕ.

Για τα απόβλητα μπαταριών που θα προκύπτουν από τη λειτουργία του Data Center θα ισχύουν επομένως οι πιο κάτω κωδικοί ΕΚΑ:

Κωδικός ΕΚΑ 16 06 01*: *απόβλητα μπαταριών μολύβδου-οξέος.* Για τους κλασσικούς συσσωρευτές μολύβδου-οξέος, εφόσον οι μπαταρίες των UPS αφαιρεθούν και διατεθούν ξεχωριστά από τη συσκευή (εφόσον στο Data Center γίνει χρήση UPS τέτοιων μπαταριών), ή και αν γίνει χρήση τέτοιων μπαταριών (π.χ. στα ηλεκτροκίνητα κλαρκ μεταφοράς εξοπλισμού του Data Center)

Κωδικός ΕΚΑ 16 06 07*: *απόβλητα μπαταριών με βάση το λίθιο*. Για τις μπαταρίες λιθίου, εφόσον οι μπαταρίες των UPS αφαιρεθούν και διατεθούν ξεχωριστά από τη συσκευή, ή και αν γίνει χρήση τέτοιων μπαταριών (π.χ. στα ηλεκτροκίνητα κλαρκ μεταφοράς εξοπλισμού του Data Center)

Λοιπά Επικίνδυνα απόβλητα

Τα επικίνδυνα απόβλητα της λειτουργίας προέρχονται κυρίως από τη συντήρηση των 144 εφεδρικών γεννητριών (Η/Ζ), σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του κατασκευαστή τους. Από την αντικατάσταση των ελαίων λίπανσης (ΕΚΑ 13 02 05*, 13 02 06*) προκύπτουν περίπου 52,4m³ ΑΛΕ ανά αλλαγή και από την αντικατάσταση των φίλτρων λαδιού και καυσίμου (ΕΚΑ 16 01 07*) εκτιμώνται

περίπου 1.100 φίλτρα, συνολικού βάρους περίπου 2,8tn, ανά αλλαγή, δηλαδή ανά 24 μήνες. Οι ψύκτες διαθέτουν συμπιεστές χωρίς λάδι και οι μετασχηματιστές είναι ξηρού τύπου, οπότε δεν προκύπτουν αντίστοιχα απόβλητα από αυτούς. Τα απόβλητα θα τηρούνται προσωρινά σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο της εγκατάστασης, σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, και θα διοχετεύονται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων.

Οι κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ που αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) είναι κυρίως τα ακόλουθα.

Πίνακας 6.29 Κωδικοί στερεών αποβλήτων του έργου κατά ΕΚΑ στη φάση λειτουργίας.

Κωδικός ΕΚΑ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**	**Εργασία διαχείρισης (R/D)**
13	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)**	
13 05 01*	στερεά υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στερεά υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού	R12/R13
13 05 02*	λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού	R12/R13
15	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ**	
15 01 10*	συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές	R12/R13
15 02 02*	απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες	R12/R13
16	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ**	
16 01 07*	φίλτρα λαδιού	R12/R13
16 02	απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό	R12/R13
16 02 13*	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία(*) άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12	R12/R13
16 02 14	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία, εκτός εκείνου που αναφέρεται στο 16 02 09 έως 16 02 13	R12/R13
16 02 16	συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 15	R12/R13
16 06	μπαταρίες και συσσωρευτές	R12/R13
16 06 01*	μπαταρίες μολύβδου	R12/R13
16 06 07*	απόβλητα μπαταριών με βάση το λίθιο	R12/R13
16 07 08*	απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο	R12/R13

20	**ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ**	
20 01	χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)	R12/R13
20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια	R12/R13
20 01 02	γυαλιά	R12/R13
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης	R12/R13
20 01 33*	μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες	R12/R13
20 01 34	μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33	R12/R13
20 01 35*	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία	R12/R13
20 01 36	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35	R12/R13
20 01 39	πλαστικά	R12/R13
20 01 40	μέταλλα	R12/R13
20 01 99	άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως	R12/R13
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)	R12/R13
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα	R12/R13
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα	R12/R13
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα	R12/R13
19 08 01	εσχαρίσματα	R12/R13
19 08 05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων	R12/R13
20 03 07	ογκώδη απόβλητα	R12/R13
20 03 99	δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως	R12/R13

6.5.5. Εκπομπές αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στον αέρα από τη λειτουργία του έργου ή της δραστηριότητας

Στο παρόν υποκεφάλαιο εκτιμώνται οι εκπομπές αέριων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου από τη λειτουργία του έργου, σύμφωνα με τα περιεχόμενα της παραγράφου 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024).

6.5.5.1. Είδος εκπομπών αέριων ρύπων-Προσομοίωση διασποράς αέριων ρύπων από τη λειτουργία του έργου

Κατά την κανονική λειτουργία του Data Center, η μοναδική πηγή αέριων ρύπων καύσης είναι οι εφεδρικές γεννήτριες ντίζελ, οι οποίες παραμένουν σε καθεστώς αδράνειας υπό κανονικές συνθήκες τροφοδοσίας από το δίκτυο και ενεργοποιούνται είτε για σκοπούς περιοδικής δοκιμαστικής λειτουργίας/ελέγχου ετοιμότητας, είτε σε περίπτωση πραγματικής διακοπής της τροφοδοσίας δικτύου.

Οι βασικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι που αναμένεται να εκπέμπονται από την περιοδική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών ντίζελ είναι τα οξείδια του αζώτου (NOx), τα αιωρούμενα σωματίδια (σκόνη), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του θείου (SO_2) και, σε μικρότερο βαθμό, άκαυστοι υδρογονάνθρακες.

Για την αξιολόγηση της λειτουργίας των Η/Ζ σε μη κανονικές συνθήκες, δηλαδή σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο και ταυτόχρονης λειτουργίας του συνόλου των Η/Ζ, εκπονήθηκε Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων με το μοντέλο AERMOD (Παράρτημα ΙΙΙ), τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται αναλυτικά στην Ενότητα 9.10. Η προσομοίωση αφορά το «Εντατικό» σενάριο, το οποίο θεωρεί ταυτόχρονη λειτουργία και των 120 βασικών μονάδων Η/Ζ (30 ανά κτίριο, ονομαστικής ισχύος 3.000 kVA έκαστη) στο 100% της ονομαστικής τους ισχύος, με χρόνο λειτουργίας 52 ωρών ανά μονάδα (48 ώρες λειτουργίας λόγω διακοπής ηλεκτροδότησης και 4 ώρες περιοδικών δοκιμών). Οι εκπομπές προσδιορίστηκαν με βάση τις οριακές τιμές US EPA Tier 2 για κινητήρες ισχύος άνω των 560kW (NOx 6,40g/kWh, όπου υιοθετήθηκε το σύνολο της οριακής τιμής NMHC+NOx, CO 3,50g/kWh και PM_{10} 0,20g/kWh), και ο συνολικός ρυθμός εκπομπής των 120 μονάδων ανέρχεται σε 543,49g/s για το NOx, 297,23g/s για το CO και 16,98g/s για τα PM_{10}, αντιστοιχώντας σε ετήσιες μάζες 101,7t, 55,6t και 3,2t αντίστοιχα. Η προσομοίωση εκτελέστηκε με πραγματικά μετεωρολογικά δεδομένα του έτους 2025 και θεώρηση σύνθετου αναγλύφου, σε περιοχή μελέτης 20km × 20km που περιλαμβάνει 17 οικισμούς ως ευαίσθητους υποδοχείς.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, για το σύνολο των ρύπων και των περιόδων υπολογισμού δεν καταγράφεται καμία υπέρβαση των οριακών τιμών για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, ούτε στο σύνολο της περιοχής μελέτης ούτε στους οικισμούς. Ο δυσμενέστερος δείκτης είναι η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO_2, η οποία φτάνει τα 120,2μg/m³ (60,1% της οριακής τιμής των 200μg/m³) σε σημείο στις πλαγιές της λεκάνης, νοτιοδυτικά της εγκατάστασης, και τα 69,9μg/m³ (35,0%) στον δυσμενέστερο οικισμό (Τετράλοφο). Η μέγιστη μέση ετήσια συγκέντρωση NO_2 είναι 4,07μg/m³ (10,2% της οριακής τιμής των 40μg/m³) εντός του γηπέδου και δεν υπερβαίνει τα 0,31μg/m³ στους οικισμούς, ενώ η μέση ετήσια συγκέντρωση NOx εκτιμάται σε 4,5μg/m³, δηλαδή στο 15% του κρίσιμου επιπέδου των 30μg/m³ για την προστασία της βλάστησης. Οι συγκεντρώσεις CO και PM_{10} είναι τάξεις μεγέθους κάτω από τα όρια: η μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση CO είναι 0,0168 mg/m³ (0,17% του ορίου των 10

mg/m³) και τα PM_{10} φτάνουν σε 0,776μg/m³ ημερησίως (1,6% του ορίου των 50μg/m³) και 0,141μg/m³ ετησίως (0,35% του ορίου των 40μg/m³), με τιμές στους οικισμούς που δεν υπερβαίνουν τα 0,156 και 0,011μg/m³ αντίστοιχα.

Πίνακας 6.30 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της προσομοίωσης διασποράς (σενάριο «Εντατικό»).

Ρύπος / περίοδος	Οριακή τιμή	Μέγιστο περιοχής μελέτης	Μέγιστο σε οικισμό
NO_2 – ωριαία	200 μg/m³	120,2 μg/m³	69,9 μg/m³
NO_2 – ετήσια	40 μg/m³	4,07 μg/m³	0,313 μg/m³
NOx – ετήσια (βλάστηση)	30 μg/m³	≈4,5 μg/m³	≈0,35 μg/m³
CO – οκτάωρη	10 mg/m³	0,0168 mg/m³	0,0082 mg/m³
PM_{10} – ημερήσια	50 μg/m³	0,776 μg/m³	0,156 μg/m³
PM_{10} – ετήσια	40 μg/m³	0,141 μg/m³	0,011 μg/m³

Το σενάριο ενσωματώνει σειρά δυσμενών παραδοχών (ταυτόχρονη λειτουργία του συνόλου των μονάδων, πλήρες φορτίο από την πρώτη ώρα, χρήση ολόκληρης της οριακής τιμής NMHC+NOx ως NOx, ετήσιος χρόνος λειτουργίας που υπερβαίνει σημαντικά τον αναμενόμενο), και οι πραγματικές συγκεντρώσεις αναμένονται χαμηλότερες. Η συμμόρφωση διατηρείται και ως προς τις αυστηρότερες οριακές τιμές της Οδηγίας (ΕΕ) 2024/2881, που θα εφαρμοστούν από το 2030.

Συνολικά, οι αέριες εκπομπές του Data Center αναμένεται να είναι ελεγχόμενες και εντός των θεσμοθετημένων ορίων, χωρίς σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής, ακόμη και στο δυσμενές σενάριο διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο και λειτουργίας του συνόλου των Η/Ζ.

6.5.5.2. Ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου

Με στόχο την ενδυνάμωση της κλιματικής διάστασης στην περιβαλλοντική αδειοδότηση, στο παρόν κεφάλαιο έχει γίνει εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την λειτουργία του υπό μελέτη έργο, κατ' εφαρμογή των προβλέψεων του αρ. 18 του Ν. 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α/27.05.2022) και σύμφωνα με τα αναφερόμενα της παραγράφου 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024).

Η ακολουθούμενη μεθοδολογία στηρίζεται στο κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο «Τεχνικές κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών στην κλιματική αλλαγή για την περίοδο 2021-2027» (2021/C 373/01)», καθώς και στη μεθοδολογία για την αξιολόγηση της κλιματικής ανθεκτικότητας των έργων υποδομής [που συντάχθηκε από την Εθνική Αρχή Συντονισμού, του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων, σε συνεργασία, με την ομάδα Jaspers (Joint

Assistance to Support projects in European Regions), και με την υποστήριξη των Υπουργείων Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και Υποδομών –Μεταφορών (ΥΠΥΜΕ) (https://adaptivegreecehub.gr/eleghos-klimatikis-anthektikotitas/)].

Βασικός άξονας των μεθοδολογιών, είναι ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου να γίνεται είτε σύμφωνα με το πρότυπο «2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories», όπως έχει τροποποιηθεί, και περιλαμβάνει τις άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τις έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ενέργειας, όπως ορίζονται στο πρότυπο «GHG Protocol WORLD RESOURCES INSTITUTE» πεδίων (scope) 1 έως 3, είτε εναλλακτικά, σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018**»**. κατηγοριών 1 έως 6

Στην παρούσα μελέτη για την ποσοτικοποίηση των εκπομπών των πεδίων 1 και 2 χρησιμοποιείται το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», όπως έχει δοθεί από το ΥΠΕΝ (https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/), χρησιμοποιώντας τους συντελεστές εκπομπών όπως λήφθηκαν από το έγγραφο "Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2023", το οποίο βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/ και οι οποίοι ακολουθούν τους συντελεστές εκπομπών όπως έχουν δοθεί από την IPCC και την 5η Έκθεση Αξιολόγησης (Fifth Assessment Report – AR5) (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf).

Για την ποσοτικοποίηση των εκπομπών του πεδίου 3 χρησιμοποιούνται συντελεστές εκπομπών κυρίως από τη DEFRA, Department for Environmental, Food and Rural Affairs –GOV.UK (https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2024), εκτός αν άλλως προσδιορίζεται εντός του κεφαλαίου.

Για την ποσοτικοποίηση των εκπομπών κατά τη φάση λειτουργίας του έργου είναι απαραίτητη η κατανόηση του είδους των εκπομπών του έργου και η κατηγοριοποίηση αυτών, στα τρία πεδία (Scope 1, 2 και 3), τα οποία αναλύονται παρακάτω και απεικονίζονται και στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί (GHG protocol, WRI). Επισημαίνεται ότι ο όρος «πεδίο» (scope) αναφέρεται στο GHG protocol και ο όρος «κατηγορία» (category) αναφέρεται στο ISO 14064 και έχουν αντίστοιχο ορισμό στα πρώτα δύο πεδία - κατηγορίες. Εντούτοις, στο ISO 14064 γίνεται λεπτομερέστερη ταξινόμηση των έμμεσων εκπομπών (πεδίο 3) σε επιμέρους κατηγορίες (κατηγορίες 3 -6).

Κάτωθι διακρίνονται οι κατηγορίες εκπομπών κατά τη φάση λειτουργίας ενός έργου, όπως αυτές ζητούνται να εκτιμηθούν σύμφωνα με την παράγραφο 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024). Σημειώνεται πως σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για λόγους πληρότητας σε κάθε πεδίο παρατίθενται το σύνολο των υποκατηγοριών εκπομπών που εμπίπτουν στο ISO 14064 και με μπλε γραμματοσειρά ορίζονται οι υποκατηγορίες εκπομπών που σύμφωνα με την ως άνω υπουργική απόφαση ορίζεται να εκτιμηθούν:

- **Πεδίο 1 (Κατηγορία 1) - άμεσες εκπομπές:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλες οι άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται και εκπέμπονται από πηγές **εντός του χώρου λειτουργίας του έργου,** από πηγές όπως οι καύσεις (Σταθερή Καύση: Εκπομπές από την καύση ορυκτών καυσίμων σε σταθερό εξοπλισμό εντός των εγκαταστάσεων του έργου όπως π.χ. λέβητες, γεννήτριες/ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, καυστήρες, φούρνοι ή βιομηχανικοί κλίβανοι, Κινητή Καύση: Εκπομπές από την καύση καυσίμων σε ιδιόκτητα ή ελεγχόμενα μέσα μεταφοράς και μηχανήματα έργου όπως φορτηγά οχήματα, εταιρικά αυτοκίνητα, εκσκαφείς, φορτωτές, γερανούς κ.λπ.) που λειτουργούν στον χώρο του έργου), οι εκπομπές από τις δραστηριότητες και διαδικασίες λειτουργίας του έργου (Διεργασιακές εκπομπές - Process Emissions: Άμεσες εκπομπές που παράγονται κατά τη διάρκεια χημικών ή φυσικών διεργασιών παραγωγής, χωρίς να οφείλονται σε καύση) αλλά και οι διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions: Ακούσιες ή μη ελεγχόμενες διαρροές αερίων, όπως διαρροές ψυκτικών ρευστών HFCs, PFCs από συστήματα κλιματισμού και ψύξης, διαφυγές μεθανίου από αγωγούς ή εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων, καθώς και εκπομπές από τη διακίνηση και αποθήκευση καυσίμων).

  Στο **πεδίο** αυτό εμπίπτουν οι κάτωθι υποκατηγορίες εκπομπών:

  1.1: Εκπομπές από σταθερή καύση

  1.2: Εκπομπές από κινητή καύση

  1.3: Εκπομπές διεργασιών και απορροφήσεις από βιομηχανικές διεργασίες

  1.4: Άμεσες διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions) από την έκλυση

  1.5: Εκπομπές και απορροφήσεις από τη χρήση γης

- **Πεδίο 2 (Κατηγορία 2) - έμμεσες εκπομπές:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι έμμεσες εκπομπές, οι οποίες μολονότι **παράγονται εκτός του χώρου του έργου, συνδέονται με αυτό,** καθώς αφορούν την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, ή θερμότητας ή ατμού που προμηθεύεται η εταιρεία από έτερες εταιρείες κατά το στάδιο λειτουργίας της.

  Στο **πεδίο** αυτό εμπίπτουν οι κάτωθι υποκατηγορίες εκπομπών:

  2.1: Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια

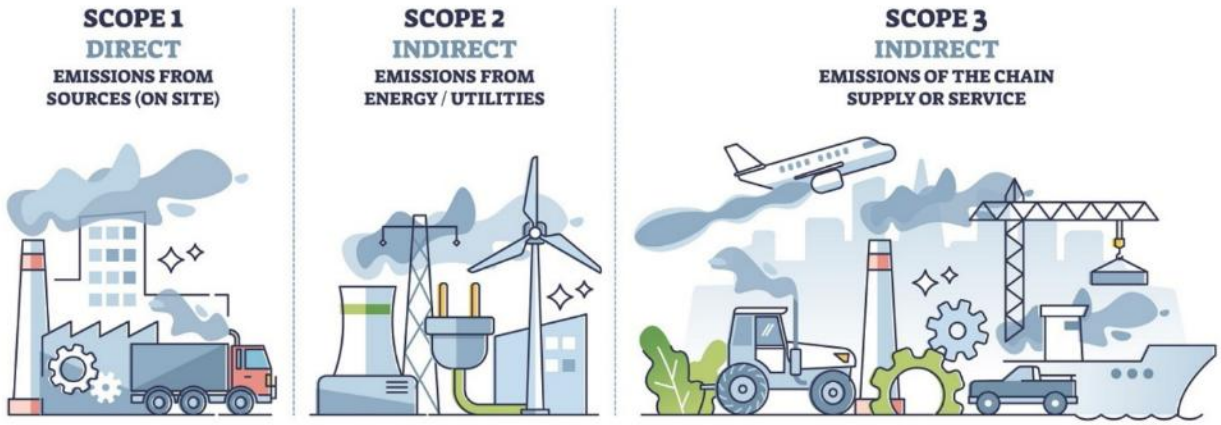
  2.2: Εκπομπές από εισαγόμενη (θερμική) ενέργεια

- **Πεδίο 3 (Κατηγορίες 3 -6)- άλλες έμμεσες εκπομπές**: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι ανάντη και κατάντη εκπομπές του έργου, κατά το στάδιο λειτουργίας του που προέρχονται από

πηγές **εκτός του χώρου του έργου, οι οποίες ούτε ανήκουν, αλλά ούτε ελέγχονται από το έργο, καθώς και οι εκπομπές που προέρχονται από τις μεταφορές.**

Στο πεδίο αυτό εμπίπτουν οι κάτωθι εκπομπές:

- ✓ Κατηγορία 3 - Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές:
  - 3.1: Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή πρώτων υλών
  - 3.2: Εκπομπές από την κατάντη μεταφορά και διανομή αγαθών προϊόντων
  - 3.3: Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων
  - 3.4: Εκπομπές από τη μεταφορά πελατών και επισκεπτών
  - 3.5: Εκπομπές από επαγγελματικά ταξίδια
- ✓ Κατηγορία 4 - Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από προϊόντα που χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό:
  - 4.1: Εκπομπές από αγορασμένα αγαθά
  - 4.2: Εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά
  - 4.3: Εκπομπές από τη διάθεση στερεών και υγρών αποβλήτων
  - 4.4: Εκπομπές από τη χρήση περιουσιακών στοιχείων
  - 4.5: Εκπομπές από τη χρήση υπηρεσιών που δεν περιγράφονται στις παραπάνω υποκατηγορίες
- ✓ Κατηγορία 5 - Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τη χρήση προϊόντων του οργανισμού:
  - 5.1: Εκπομπές από το στάδιο χρήσης του προϊόντος
  - 5.2: Εκπομπές από κατάντη μισθωμένα περιουσιακά στοιχεία
  - 5.3: Εκπομπές από το στάδιο του τέλους κύκλου ζωής του προϊόντος
  - 5.4: Εκπομπές από επενδύσεις
- ✓ Κατηγορία 6 - Έμμεσες εκπομπές GHG από άλλες πηγές



Σχήμα 6.22 Απεικόνιση των τριών πεδίων από τις οποίες μια δραστηριότητα μπορεί να «εκπέμπει» αέριους ρύπους του θερμοκηπίου.

Οργανωτικά Όρια – Όρια Απογραφής εκπομπών ΑτΘ

Τα οργανωτικά όρια σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14064 1:2018 αφορούν στην ομαδοποίηση δραστηριοτήτων ή εγκαταστάσεων στις οποίες ένας οργανισμός ασκεί λειτουργικό ή οικονομικό έλεγχο ή έχει μετοχικό μερίδιο, όπου οργανισμός στην προκείμενη περίπτωση είναι ο Φορέας του έργου, του Κέντρου Δεδομένων (Data Center).

Έτος Βάσης (Base Year) – Έτος Αναφοράς (Reference Year)

Το έτος βάσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14064 1:2018 αφορά την ιστορική περίοδο ποσοτικοποίησης των εκπομπών ΑτΘ μιας δραστηριότητας το οποίο και προσδιορίζεται με σκοπό τη σύγκριση των εκπομπών ΑτΘ της δραστηριότητας με την πάροδο του χρόνου. Το έτος αναφοράς αφορά το χρονικό διάστημα ποσοτικοποίησης των εκπομπών της δραστηριότητας. Δεδομένου ότι **η παρούσα δραστηριότητα δεν εμπίπτει στο αρθ.19 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου υπ' αριθμ. 4936/2022 (ΦΕΚ 105 Α) για την υποχρέωση μείωσης των αερίων ρύπων**, και δεδομένου ότι η παρούσα δραστηριότητα δεν είναι υφιστάμενη, οι υπολογισμοί εκπομπών στη παρούσα μελέτη γίνονται με έτος αναφοράς (χρήση συντελεστών) το 2025.

Κατάλογος Ορίων Αναφοράς (υποκατηγορίες εκπομπών)

Τα όρια αναφοράς σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14064 1:2018 αφορούν στην ομαδοποίηση εκπομπών ΑτΘ ή απορροφήσεων CO_2 που αναφέρονται εντός των οργανωτικών του ορίων, καθώς και εκείνων των σημαντικών έμμεσων εκπομπών που είναι συνέπεια των λειτουργιών και δραστηριοτήτων του οργανισμού.

Για την καταγραφή του καταλόγου των ορίων αναφοράς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου είναι απαραίτητη η αξιολόγηση της σημασίας των έμμεσων εκπομπών (πεδίων 2 και 3) κατά τη φάση

λειτουργίας του έργου, σύμφωνα με το Παράρτημα Η του προτύπου. Στον πίνακα που ακολουθεί αξιολογείται η σημαντικότητα των έμμεσων εκπομπών κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, βάση επιλεχθέντων κριτηρίων του Παραρτήματος Η του προτύπου με διαβάθμιση από 1 έως 3, όπου 1: χαμηλή, 2: μέτρια & 3: υψηλή.

Τα επιλεχθέντα κριτήρια είναι:

- Το μέγεθος: οι έμμεσες εκπομπές / απορροφήσεις που θεωρούνται ποσοτικά σημαντικές
- Το επίπεδο επιρροής: ο βαθμός που ένας οργανισμός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί και να μειώνει τις εκπομπές / απορροφήσεις
- Ο κίνδυνος / ευκαιρία: οι έμμεσες εκπομπές / απορροφήσεις που συμβάλλουν στην έκθεση του οργανισμού σε κίνδυνο

Οι έμμεσες εκπομπές που αξιολογούνται ως σημαντικές ώστε να συμπεριληφθούν στα όρια αναφοράς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου συγκεντρώνουν βαθμολόγια ≥ 4 (και αυτές επισημαίνονται στον πίνακα με γαλάζια γραμματοσειρά.

Υποκατηγορίες Έμμεσων Εκπομπών	Παρατηρήσεις	Μέγεθος	Επίπεδο επιρροής	Κίνδυνος ή ευκαιρία	Σύνολο βαθμολογίας
2.1 Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια	Παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που εισάγεται από τον Οργανισμό	3	2	1	**6**
2.2 Εκπομπές από εισαγόμενη (θερμική) ενέργεια	Παραγωγή ενέργειας που καταναλώνεται από τον Οργανισμό μέσω φυσικού δικτύου, εκτός της ηλεκτρικής ενέργειας	1	1	1	**3**
3.1 Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή πρώτων υλών	Εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό - απόβλητα	2	1	1	**4**
3.2. Εκπομπές από την κατάντη μεταφορά και διανομή αγαθών προϊόντων		1	1	1	**3**
3.3: Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων		2	1	1	**4**
3.4: Εκπομπές από τη μεταφορά πελατών και επισκεπτών		1	1	1	**3**
3.5: Εκπομπές από επαγγελματικά ταξίδια		1	1	1	**3**
4.1 Εκπομπές από αγορασθέντα αγαθά	Εκπομπές που σχετίζονται με την παραγωγή του προϊόντος	1	1	1	**3**

Υποκατηγορίες Έμμεσων Εκπομπών	Παρατηρήσεις	Μέγεθος	Επίπεδο επιρροής	Κίνδυνος ή ευκαιρία	Σύνολο βαθμολογίας
4.2: Εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
4.3 Εκπομπές από τη διάθεση στερεών και υγρών αποβλήτων		1	1	1	3
4.4 Εκπομπές από τη χρήση περιουσιακών στοιχείων	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
4.5 Εκπομπές από τη χρήση υπηρεσιών που δεν περιγράφονται στις παραπάνω υποκατηγορίες	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
5.1 Εκπομπές από το στάδιο χρήσης του προϊόντος	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
5.2 Εκπομπές από κατάντη μισθωμένα περιουσιακά στοιχεία	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
5.3 Εκπομπές από το στάδιο του τέλους κύκλου ζωής του προϊόντος	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
5.4 Εκπομπές από επενδύσεις	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				
6 Έμμεσες εκπομπές GHG από άλλες πηγές	*Δεν ζητείται από την κείμενη νομοθεσία [παράγραφος 5 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)]*				

Δεδομένου των ως άνω στον Πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υποκατηγορίες εκπομπών ΑτΘ που θα εκτιμηθούν στη φάση λειτουργίας του συγκεκριμένου έργου, καθώς και οι πηγές των εκπομπών.

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Πηγές Εκπομπών
Κατηγορία 1 - άμεσες εκπομπές		
1.1	Εκπομπές από σταθερή καύση	➢ Περιοδικά από τη λειτουργία των Η/Ζ όταν υπάρχει ανάγκη
1.2	Εκπομπές από κινητή καύση	-
1.3	Εκπομπές διεργασιών και απορροφήσεις από βιομηχανικές διεργασίες	-
1.4	Άμεσες διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions) από την έκλυση ΑτΘ σε ανθρωπογενή συστήματα	➢ Διαρροές ψυκτικού R-1234ze από τα κυκλώματα των αερόψυκτων ψυκτών (chillers και trim chillers)

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Πηγές Εκπομπών
1.5	Εκπομπές και απορροφήσεις από τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και την δασοκομία	-
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	➢ Κατανάλωση ενέργειας
Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1	Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών (εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό)	➢ Φορτηγά – Μεταφορά Α΄ υλών
3.2	Εκπομπές από την κατάντη μεταφορά και διανομή αγαθών προϊόντων	-
3.3	Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων	➢ Οχήματα μετακίνησης εργαζομένων

Καταγραφή Εξισώσεων Υπολογισμού

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Εξισώσεις Υπολογισμού
Κατηγορία 1 - άμεσες εκπομπές		
1.1	Εκπομπές από σταθερή καύση	Καύση πετρελαίου από λειτουργία Η/Ζ $Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$ Όπου: ➢ $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG ➢ $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου ➢ $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου ➢ $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ ➢ $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.
1.4	Άμεσες διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions) από την έκλυση ΑτΘ σε ανθρωπογενή συστήματα	Emissions_ψυκτικό = Σ (Q_j × x_j × GWP_j) Όπου: ➢ Emissions_ψυκτικό: οι εκπομπές των φθοριούχων αερίων (διαρροές ψυκτικού), σε tn CO_{2eq} ➢ Q_j: η ποσότητα του εγκατεστημένου ψυκτικού j, σε tn ➢ x_j: ο ετήσιος ρυθμός εκπομπής του ψυκτικού j (διαρροές και απώλειες κατά τη συντήρηση), ως ποσοστό της ποσότητας Q_j ➢ GWP_j: το Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη του ψυκτικού j, σε tn CO2eq/tn (CO2 = 1)
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	$Emissions_{GHG} = Electricity \cdot EF_{GHG}$ Όπου: ➢ $EmissionsGHG$: οι εκπομπές για κάθε ΑτΘ, σε tn GHG

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Εξισώσεις Υπολογισμού
		➢ $Electricity$: η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε KWh ➢ $EFGHG$: ο συντελεστής εκπομπών κάθε ΑτΘ, gr ΑτΘ/kWh
Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1	Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών (εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό)	$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$ Όπου: ➢ $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG ➢ $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου ➢ $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου ➢ $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ ➢ $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.
3.3.	Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων	$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$ Όπου: ➢ $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG ➢ $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου ➢ $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου ➢ $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ ➢ $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

Καταγραφή χρησιμοποιούμενων Συντελεστών Εκπομπών

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Συντελεστές Εκπομπών
Κατηγορία 1 - άμεσες εκπομπές		
1.1	Εκπομπές από σταθερή καύση	**<u>Λειτουργία Η/Ζ</u>** - "Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025", το οποίο βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ: https://ypen.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/ Πετρέλαιο Diesel: 73,23tn GHG/TJ για το CO_2 0,03kg GHG/TJ για το CH_4 3,05kg GHG/TJ για το N_2O 0,04275 TJ/tn για το NCV
1.4	Άμεσες διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions) από την έκλυση ΑτΘ σε	**Ψυκτικό R-1234ze (αερόψυκτοι ψύκτες)** - Ετήσιος ρυθμός εκπομπής: 3,39%, [πηγή: IPCC 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, Κεφ. 7, Παράρτημα 7A.1 (New), Πίνακας 7A.3 (New)]

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Συντελεστές Εκπομπών
	ανθρωπογενή συστήματα	- GWP: 7 tn CO_{2eq}/tn R-1234ze, σύμφωνα με το Safety Data Sheet (SDS) του κατασκευαστή [τίτλος, κατασκευαστής, έκδοση/ημερομηνία] · - Ποσότητα εγκατεστημένου ψυκτικού: 27,1 tn (εκτίμηση σχεδιασμού, Ενότητα 6.3.4.3)
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	**Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη λειτουργία του έργου:** Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα 2025, ΔΑΠΕΕΠ, το οποίο βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/ για το CO_2 & "Συντελεστές μετατροπής της κατανάλωσης ενέργειας σε ισοδύναμους τόνους CO_2 για το έτος 2025" για το CH_4 & N_2O 274,210 gr CO_2/kWh 0,0052525 gr CH_4/kWh 0,0015249 gr N_2O/kWh

Άμεσες εκπομπές ΑτΘ από τη λειτουργία του έργου(Κατηγορία/Πεδίο 1)

Όπως έχει προαναφερθεί στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλες οι άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται και εκπέμπονται **εντός του χώρου του έργου** ή από πηγές της εταιρείας όπως οι καύσεις, οι εκπομπές από τις παραγωγικές και υποστηρικτικές δραστηριότητες και διαδικασίες εντός του έργου και οι διαφεύγουσες εκπομπές.

Στο υπό μελέτη έργο οι εν δυνάμει άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αφορούν τις κάτωθι:

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Πηγές Εκπομπών
Κατηγορία 1 - άμεσες εκπομπές		
1.1	Εκπομπές από σταθερή καύση	➢ Καύση Πετρελαίου (Diesel) (Λειτουργία Η/Ζ)
1.4	Άμεσες διαφεύγουσες εκπομπές (Fugitive Emissions) από την έκλυση ΑτΘ σε ανθρωπογενή συστήματα	➢ Διαρροές ψυκτικού R-1234ze από τα κυκλώματα των αερόψυκτων ψυκτών (chillers και trim chillers)

Άμεσες εκπομπές ΑτΘ από την καύση Πετρελαίου (Diesel) κατά την περιοδική λειτουργία των Η/Ζ

Η λειτουργία του έργου περιλαμβάνει άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αποκλειστικά από την καύση πετρελαίου ντίζελ κατά τη λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών (Η/Ζ), οι οποίες ενεργοποιούνται σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο.

Οι διακοπές ηλεκτροδότησης στην περιοχή είναι σπάνιες, με καταγεγραμμένη συνήθη διάρκεια της τάξης των 4-6 λεπτών ανά περιστατικό. Για τις ανάγκες της παρούσας εκτίμησης, ωστόσο, υιοθετείται σκόπιμα ακραίο, συντηρητικό σενάριο διακοπής διάρκειας 1,5 ώρας μηνιαίως, ώστε τα αποτελέσματα να αντιστοιχούν σε ανώτατο, δυσμενές όριο και όχι στην αναμενόμενη, ουσιωδώς μικρότερη πραγματική λειτουργία των γεννητριών. Στη βάση αυτή, οι γεννήτριες θεωρείται ότι λειτουργούν συνολικά 18 ώρες ετησίως (1,5 ώρα × 12 μήνες).

Με ειδική κατανάλωση καυσίμου περίπου 602lt/h ανά γεννήτρια, προκύπτει ετήσια κατανάλωση 10.936lt ανά μονάδα (602lt/h × 18h). Για το σύνολο των 120 γεννητριών της εγκατάστασης, η συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου διαμορφώνεται σε 1.300.320lt, ισοδύναμη με (Πυκνότητα ~0,8325 kg/lt) 1.082,52tn πετρελαίου ντίζελ ετησίως.

Επιπλέον, σύμφωνα με καθιερωμένη διεθνή πρακτική συντήρησης εφεδρικών συστημάτων ισχύος (πρότυπο NFPA 110), προβλέπεται μηνιαία δοκιμαστική λειτουργία κάθε γεννήτριας υπό φορτίο, διάρκειας 20 λεπτών, ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου. Η δοκιμαστική αυτή λειτουργία αφορά το σύνολο του εγκατεστημένου στόλου γεννητριών της εγκατάστασης, ήτοι 132 μονάδες (120 κύριες και 12 εφεδρικές), δεδομένου ότι οι περιοδικές δοκιμές πραγματοποιούνται εξίσου σε όλες τις μονάδες, ανεξαρτήτως του ρόλου τους (κύριος ή εφεδρικός).

Με βάση τα ανωτέρω, η συνολική ετήσια διάρκεια λειτουργίας διαμορφώνεται σε 4 ώρες ανά γεννήτρια (20 λεπτά × 12 μήνες), και, με ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου 602lt/h ανά μονάδα, η συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου του σεναρίου ανέρχεται σε 317.856lt, ήτοι 264,62tn.

Συνεπώς, η κατανάλωση πετρελαίου από τη λειτουργία των Η/Ζ σε περιόδους διακοπής ηλεκτροδότησης και από την λειτουργία συντήρησης εκτιμάτε σε 1.082,52tn + 264,62tn = 1.347,13tn πετρελαίου ντίζελ ετησίως.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 1.1., ήτοι άμεσες εκπομπές από καύση σε σταθερά μέσα, υπολογίζονται οι εκπομπές από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:
• $Emissions GHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG

- $Consumption fuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου: 1.347,13 tn
- $NCV fuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου: 0,04275 TJ/ tn
- $EFGHG, fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ:
  - ✓ 73,23tn GHG/TJ για το CO_2
  - ✓ 0,03kg GHG/TJ για το CH_4
  - ✓ 3,05kg GHG/TJ για το N_2O

- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

- $OF fuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από την απελευθέρωση αερίων κατά την περιοδική συντήρηση προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 4.217,302 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 0,048 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 46,547 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 1.1 κατά τη φάση λειτουργίας: 4.263,897tn CO_2eq/έτος

Άμεσες διαφεύγουσες (fugitive) εκπομπές ΑτΘ από διαρροές ψυκτικού των αερόψυκτων ψυκτών

Η μεθοδολογία για την εκτίμηση των διαφεύγοντων (fugitive) εκπομπών βασίζεται στις Κατευθυντήριες Γραμμές της IPCC του 2006 για ψύκτες (chillers) και ειδικότερα στο Κεφ. 7 **(Industrial Processes and Product Use - IPPU)**, Πίνακας 7.9**.**

Ωστόσο, για τον σύγχρονο εξοπλισμό Data Centers και τη χρήση νέων ψυκτικών ρευστών (όπως τα HFOs / R-1234ze), οι αρχικές οδηγίες **IPCC 2006** έχουν συμπληρωθεί και επικαιροποιηθεί από το 2019 σύμφωνα με το **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Volume 3, Industrial Processes and Product Use)**. Το 2019 Refinement εισήγαγε πιο ακριβείς υποκατηγορίες και αναθεωρημένους συντελεστές, καθώς η τεχνολογία των chillers και των στεγανώσεων έχει βελτιωθεί σημαντικά από το 2006.

Σύμφωνα με τις αρχικές Κατευθυντήριες Γραμμές της IPCC του 2006 για ψύκτες (chillers) (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, Industrial Processes and Product Use)

το εύρος του ετήσιου ρυθμού εκπομπής (εκπομπές από τη λειτουργία - operation emissions, που περιλαμβάνει σωρευτικά τόσο τις μικροδιαρροές κατά τη λειτουργία όσο και τις απώλειες που συμβαίνουν κατά τις τακτικές εργασίες συντήρησης), ανέρχεται σε 2-15% της αρχικής ποσότητας πλήρωσης του ψυκτικού κυκλώματος του ψύκτη (chiller) (Πίνακας 7.9, Κεφ. 7, Emissions of fluorinated substitutes for Ozone Depleting Substances).

Ωστόσο, στο 2019 Refinement, η IPCC αναγνώρισε ότι τα Data Centers που χρησιμοποιούν βιομηχανικού τύπου, βαρέως τύπου Chillers οι οποίοι είναι εργοστασιακά συναρμολογημένοι και πολύ πιο στεγανοί.

Σύμφωνα μάλιστα με τα πραγματικά δεδομένα πεδίου (εμπειρικοί συντελεστές) που εισήγαγε το 2019 Refinement στο Παράρτημα 7A.1 (New) (Παραδείγματα Εθνικών Μελετών σχετικά με τους ρυθμούς εκπομπών για σταθερά συστήματα ψύξης και κλιματισμού) και οι οποίοι βασίζονται σε Εθνικές Μελέτες αναφοράς αναπτυγμένων χωρών, ο ετήσιος ρυθμός εκπομπής (εκπομπές από τη λειτουργία-operation emissions) για ψύκτες (chillers) όπως του εξέταση έργου (έως 150kg ψυκτικού R-1234ze) ανέρχεται σε 1,4% [Πίνακας 7A.1 (New) CALIFORNIA STUDY FOR 2008)], σε 6% [Πίνακας 7A.2 (New) JAPAN STUDY FOR 2008)] και σε 3,39% [Πίνακας 7A.3 (New) GERMAN STUDY FOR 2009-2013)].

Το ίδιο το κείμενο της IPCC (2019 Refinement σελίδα 31, ενότητα 7.5.2.2) αναφέρει ρητά ότι οι Μελέτες αυτές σε Ιαπωνία, Καλιφόρνια και Γερμανία επιβεβαιώνουν πως οι πραγματικοί συντελεστές εκπομπών σε αυτές τις χώρες (ανεπτυγμένες χώρες) βρίσκονται κοντά στο χαμηλότερο όριο (lower range) του γενικού Πίνακα 7.9 (updated).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, μέσα από το εύρος ετήσιου ρυθμού εκπομπής (2-15%) που αναφέρεται στον Πίνακα 7.9 (updated) για την υποκατηγορία chillers, λαμβάνοντας υπόψη ότι το υπό εξέταση έργο αναπτύσσεται σε μια Ευρωπαϊκή Χώρα (Ελλάδα) και θα υπόκειται στα αυστηρά συστήματα περιορισμού και ελέγχου των διαρροών (όπως συμβαίνει σε όλα τα Data Centers στην Ευρώπη λόγω του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/573), όπως:

- η χρήση μόνιμου συστήματος αυτόματης ανίχνευσης διαρροών (Leakage Detection System, LDS) σε κάθε ψύκτη που περιέχει άνω των 100kg ψυκτικό R-1234ze και
- η διενέργεια τακτικών περιοδικών ελέγχων στεγανότητας του εξοπλισμού από εξωτερικό, διαπιστευμένο και πιστοποιημένο φορέα τεχνικών

για την εκτίμηση των ετήσιων διαφεύγοντων (fugitive) εκπομπών από τη λειτουργία του ψυκτικού εξοπλισμού, επιλέγεται ως συντελεστής εκπομπής το 3,39% που αναφέρεται στον Πίνακα 7A.3 (New) του Παραρτήματος Annex 7A.1 (New) (Παραδείγματα Εθνικών Μελετών σχετικά με τους ρυθμούς εκπομπών για σταθερά συστήματα ψύξης και κλιματισμού) για τη Γερμανική Μελέτη 2009-2013 των ρυθμών εκπομπών για σταθερά συστήματα ψύξης και κλιματισμού.

Επισημαίνεται ότι, λαμβάνοντας υπόψη τα ως άνω αυστηρά συστήματα περιορισμού και ελέγχου των διαρροών F-gases, η ετήσια ποσότητα διαφεύγοντων (fugitive) εκπομπών από τη λειτουργία του ψυκτικού εξοπλισμού εκτιμάται συντηρητικά σε επίπεδα υψηλότερα από τα αναμενόμενα, ουσιωδώς μικρότερα πραγματικά.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064-1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 1.4, ήτοι άμεσες διαφεύγουσες ((fugitive) εκπομπές από την έκλυση ΑτΘ σε ανθρωπογενή συστήματα, και υπολογίζονται από την εξίσωση:

Ποσότητα Διαφυγών R-1234ze = Ποσότητα Εγκατεστημένου R-1234ze × Ψ

- Ποσότητα Διαφυγών R-1234ze: η ετήσια ποσότητα R-1234ze που διαφεύγει, σε tn
- Ποσότητα Εγκατεστημένου R-1234ze: 27,1tn (27.100kg)
- Ψ: ο ετήσιος ρυθμός εκπομπής [IPCC 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, Κεφ. 7, Παράρτημα 7A.1 (New), Πίνακας 7A.3 (New)]: 3,39%

Βάσει των ανωτέρω παραπάνω η ποσότητα διαφυγών R-1234ze υπολογίζεται σε:

- ✓ Ποσότητα Διαφυγών R-1234ze: 27,1 tn × 3,39% = 0,9187 tn (918,7kg)

Οι ετήσιες διαφεύγουσες (fugitive) εκπομπές ισοδύναμου CO_2 εξαιτίας των διαφυγών (διαρροών) του ψυκτικού R-1234ze από τη λειτουργία του ψυκτικού εξοπλισμού του έργου υπολογίζονται από την εξίσωση:

Emissions = Ποσότητα Διαφυγών R-1234ze × $GWP_{R-1234ze}$

- Emissions: οι ετήσιες διαφεύγουσες (fugitive) εκπομπές ισοδύναμου CO_2, σε tn CO_2eq
- Ποσότητα Διαφυγών R-1234ze: η ποσότητα R-1234ze που διαφεύγει, σε tn
- $GWP_{R-1234ze}$: το Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη για το R-1234ze, σε tn CO_2eq/tn R-1234ze που ανέρχεται σε 7 tn CO_2eq/tn για το R-1234ze (SDS κατασκευαστή). Η τιμή αυτή είναι η δυσμενέστερη, καθώς η Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης της IPCC (AR5) δίνει για το R-1234ze τιμή μικρότερη του 1.

βάσει της οποίας υπολογίστηκε ότι από την απώλεια ψυκτικού από τον ψυκτικό εξοπλισμό προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

- ✓ Εκπομπές ΑτΘ: 0,9187 tn × 7 tn CO_2eq/tn = 6,43 tn CO_2eq (διαφυγές R-1234ze)

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 1.4 κατά τη φάση λειτουργίας: 6,43tn CO_2eq/έτος

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 1 κατά τη φάση λειτουργίας: 4.270,327tn CO_2eq/έτος

Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τη λειτουργία του έργου από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας / θερμότητας (Κατηγορία / Πεδίο 2)

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνοντας όλες οι έμμεσες εκπομπές, οι οποίες προέρχονται από τις εκπομπές **που παράγονται εκτός του χώρου του έργου, αλλά συνδέονται με αυτό,** καθώς αφορούν την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, ή θερμότητας ή ατμού που προμηθεύεται η εταιρεία.

Στο υπό μελέτη έργο οι εν δυνάμει έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου της κατηγορίας / πεδίου 2, αφορούν τις κάτωθι:

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Πηγές Εκπομπών
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1	Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	Κατανάλωση ενέργειας

Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση ενέργειας

Στις έμμεσες εκπομπές της κατηγορίας αυτής υπολογίζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις εγκαταστάσεις του έργου, για την οποία υπολογίζονται οι έμμεσες εκπομπές των ΑτΘ, που αφορούν σε έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Βάση του σεναρίου πλήρους λειτουργίας του εξοπλισμού IT (σε φορτίο IT 100%), η εγκατάσταση αναμένεται να καταναλώνει συνολικά περίπου 2.327.580MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος (2.102.400MWh, ήτοι το 90,3%) αντιστοιχεί στην άμεση κατανάλωση του εξοπλισμού πληροφορικής (IT), και το υπόλοιπο (225.180MWh, ήτοι το 9,7%) σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία.

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές εμπίπτουν στην Κατηγορία 2.1, ήτοι έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και οι εκπομπές υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG} = Electricity \cdot EF_{GHG}$$

Όπου:

• $EmissionsGHG$: οι εκπομπές για κάθε ΑτΘ, σε tn GHG

• $Electricity$: η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς: 2.327.580.000kWh

• $EFGHG$: ο συντελεστής εκπομπών κάθε ΑτΘ, gr ΑτΘ/kWh (πηγή: Ετήσια Έκθεση Ενεργειακού Μείγματος 2025. ΔΑΠΕΕΠ, Ιούνιος 2026, συντελεστές εκπομπών με βάση το Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα της ΔΕΗ για το έτος 2025):

- ✓ 274,210 gr CO_2/kWh
- ✓ 0,0052525 gr CH_4/kWh
- ✓ 0,0015249 gr N_2O/kWh

Ο συντελεστής EF_{GHG} εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) εκφρασμένων σε ισοδύναμο CO_{2e}, υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$EF_{GHG} = EF_{\eta\lambda_CO2} + (EF_{\eta\lambda_CH4} \times GWP_{CH4}) + (EF_{\eta\lambda_N2O} \times GWP_{N2O})$$

όπου:

- $EF_{\eta\lambda_CO2}$: η μάζα εκπεμπόμενου CO_2 ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr CO_2/KWh
- $EF_{\eta\lambda_CH4}$: η μάζα εκπεμπόμενου CH_4 ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr CH_4/KWh
- $EF_{\eta\lambda_N2O:}$ η μάζα εκπεμπόμενου N_2O ανά παραγόμενη KWh ηλεκτρικής ενέργειας, σε gr N_2O/KWh
- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

Βάσει των ανωτέρω υπολογίστηκε ότι από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη λειτουργία του έργου προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές $C0_2$: 638.245,712 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 342,317 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 940,572 tn CO_{2eq}

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 2 κατά τη φάση λειτουργίας: 639.528,601tn CO_{2eq}

Αναφορικά με το αποτύπωμα άνθρακα του υπό εξέταση Data Center κατά τη φάση λειτουργίας του, η επιλογή της στρατηγικής ηλεκτροδότησης διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στον περιορισμό των έμμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εκπομπές Scope 2).

Παρά το γεγονός ότι το υπό εξέταση Data Center σχεδιάζεται να συνδεθεί με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου —καταναλώνοντας ηλεκτρική ενέργεια βάσει του εκάστοτε εθνικού μείγματος παραγωγής— η συμβατική θωράκιση του έργου μέσω μακροπρόθεσμων συμβάσεων αγοράς ενέργειας εκμηδενίζει τις έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση η/ε (εκπομπές Scope 2) του Data Center σε όρους market-based ενώ παράλληλα στηρίζει τη χρηματοδότηση νέας παραγωγικής δυναμικότητας ΑΠΕ, συμβάλλοντας στη σταδιακή απανθρακοποίηση και βελτίωση του ενεργειακού μίγματος του συστήματος.

Συγκεκριμένα, εξαιτίας της δέσμευσης του υπό εξέταση Data Center για την κάλυψη του **100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει για την κάλυψη των αναγκών του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας** (αρχικά από φωτοβολταϊκά συστήματα και μελλοντικά και με την ενσωμάτωση μονάδων αποθήκευσης), **οι έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση η/ε (εκπομπές Scope 2) του έργου δύνανται να λογιστούν ως μηδενικές** με τη χρήση της μεθοδολογίας αγοράς (market-based method).

Η στρατηγική αυτή, **διασφαλίζει τη βιωσιμότητα της επένδυσης και ευθυγραμμίζει πλήρως τη λειτουργία του Data Center με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους, μετατρέποντας μια δυνητικά ενεργοβόρα υποδομή σε πρότυπο πράσινης λειτουργίας.**

Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τη λειτουργία της δραστηριότητας (Πεδίο 3)

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι έμμεσες εκπομπές, οι οποίες είναι αποτέλεσμα λειτουργίας της εταιρείας, αλλά προέρχονται από πηγές **εκτός του χώρου του έργου** που ούτε ανήκουν, αλλά ούτε ελέγχονται από το έργο.

Στο υπό μελέτη έργο οι εν δυνάμει έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου του πεδίου 3, αφορούν τις κάτωθι:

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Πηγές Εκπομπών
Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1	Εκπομπές από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών (εμπορευματικές υπηρεσίες που πληρώνονται από τον Οργανισμό)	Φορτηγά – Μεταφορά Α΄ υλών
3.3	Εκπομπές από τη μετακίνηση εργαζομένων	Οχήματα μετακίνησης εργαζομένων

Έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την ανάντη μεταφορά και διανομή αγαθών

Για τις εργασίες μεταφοράς Α' υλών κατά τη φάση λειτουργίας, περιλαμβανομένου κυρίως του ανεφοδιασμού καυσίμου των εφεδρικών γεννητριών, καθώς και της περιοδικής παράδοσης λοιπών αναλώσιμων υλικών (χημικά, μπαταρίες, λιπαντικά), εκτιμάται ότι θα απαιτούνται περί τα 150 δρομολόγια ετησίως. Θεωρώντας μια μέση απόσταση εφοδιασμού 50km ανά διαδρομή (100km μετ' επιστροφής), προκύπτει συνολική ετήσια μετακίνηση 15.000km.

Βάσει του ως άνω σεναρίου, εκτιμάται ότι η ετήσια κατανάλωση πετρελαίου για τις μετακινήσεις των φορτηγών οχημάτων είναι 15.000km × 0,214lt/km = 3.210 lt, ήτοι περί τα 3.000l × 0,8325kg/lt = 2.672,33kg ή 2,67tn. Η ειδική κατανάλωση 0,214lt/km (21,4l/100km) αντιστοιχεί σε τυπικό φορτηγό διανομής ολικού βάρους 12 τόνων (ICCT, Fuel efficiency technology in European heavy-duty vehicles: Baseline and potential for the 2020–2030 timeframe, 2017: 21,4 lt/100km).

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές που προσομοιάζουν στην Κατηγορία 3.1, υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:
- $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑΘ, σε tn GHG
- $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου: 2,67tn
- $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου: 0,04275 TJ/ tn
- $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑΘ:
  - ✓ 73,23tn GHG/TJ για το CO_2
  - ✓ 0,94kg GHG/TJ για το CH_4
  - ✓ 2,17kg GHG/TJ για το N_2O
- $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από τη μετακίνηση των φορτηγών προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 8,359 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 0,003 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 0,066 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Πεδίου 3, κατηγορίας 3.1 κατά τη φάση λειτουργίας: 8,427 tn CO_{2eq}

Μετακινήσεις προσωπικού

Για την εκτίμηση της συνολικής ετήσιας μετακίνησης του απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση λειτουργίας, υιοθετείται συντηρητικό σενάριο βάσει του εκτιμώμενου αριθμού εργαζομένων ανά κατηγορία ημέρας και της μέγιστης πιθανής απόστασης κατοικίας-εργασίας, και ότι κάθε εργαζόμενος θα μετακινείται μόνος του με το όχημά του. Ειδικότερα, θεωρείται ότι κατά τις εργάσιμες ημέρες (261 ημέρες/έτος) θα απασχολούνται 316 εργαζόμενοι (100 στα γραφεία και 216 σε βάρδιες), ενώ κατά τα σαββατοκύριακα (104 ημέρες/έτος, καλύπτοντας το σύνολο των 365 ημερών του έτους σε συνδυασμό με τις εργάσιμες) θα απασχολούνται 216 εργαζόμενοι, στο πλαίσιο της αδιάλειπτης, 24ωρης λειτουργίας του Data Center. Ως μέγιστη απόσταση κατοικίας των εργαζομένων από τον χώρο του έργου λαμβάνεται υπόψη απόσταση 25km (προς τη μία κατεύθυνση), ήτοι 50km ημερησίως ανά εργαζόμενο για τη μετ' επιστροφής διαδρομή.

Άρα, δεδομένου ότι:

- η λειτουργία του έργου είναι 365 μέρες το χρόνο,
- η μετακίνηση γίνεται με βενζινοκίνητα οχήματα,
- η μέση κατανάλωση βενζίνης είναι περί τα 0,07l/km,
- η μέση πυκνότητα βενζίνης είναι περί τα 0,75kg/l,

βάσει του ως άνω σεναρίου εκτιμάται ότι, στο χείριστο σενάριο, η μετακίνηση κάθε εργαζομένου (προσέλευση-αποχώρηση) ανέρχεται σε 50km ανά ημέρα, οπότε για το σύνολο των μετακινήσεων προκύπτουν **5.247.000km** το έτος, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Κατηγορία	**Εργαζόμενοι**	**Ημέρες/Έτος**	**Απόσταση**	**Σύνολο (km)**
Καθημερινές	316	261	50km (2×25)	4.123.800
Σαββατοκύριακα	216	104	50km (2×25)	1.123.200
ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ		365		**5.247.000**

Οπότε, η εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση βενζίνης για τις μετακινήσεις του προσωπικού είναι 5.247.000Km x 0,07 l/km = 367.290 λίτρα, ήτοι περί τα 367.250l x 0,75 Kg/l = 275.467,5Kg ή 275,47tn

Σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064 1:2018», οι εν λόγω εκπομπές που προσομοιάζουν στην Κατηγορία 2.1,, υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$$

Όπου:
- $EmissionsGHG,fuel$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑτΘ, σε tn GHG
- $Consumptionfuel$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου: 275,47tn
- $NCVfuel$: η Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του καυσίμου: 0,04279 TJ/ tn
- $EFGHG,fuel$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑΘ:
  - ✓ 73,26tn GHG/TJ για το CO_2
  - ✓ 8,79kg GHG/TJ για το CH_4
  - ✓ 1,31kg GHG/TJ για το N_2O
- $OFfuel$: ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

- GWP_{CO2}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το διοξείδιο του άνθρακα: 1 tn CO_{2eq}/ tn CO_2 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{CH4}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το μεθάνιο: 28 tn CO_{2eq}/ tn CH_4 (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)
- GWP_{N2O}: Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential - GWP) για το υποξείδιο του αζώτου: 265 tn CO_{2eq}/ tn N_2O (πηγή: ΥΠΕΝ, Συντελεστές υπολογισμού εκπομπών ΑτΘ για το έτος 2025, Πίνακας Α)

Βάσει των οποίων υπολογίστηκε ότι από τη μετακίνηση των εργαζομένων προκύπτουν οι κάτωθι εκπομπές ΑτΘ:

Εκπομπές CO_2: 863,54 tn CO_2

Εκπομπές CH_4: 2,901 tn CO_{2eq}

Εκπομπές N_2O: 4,092 tn CO_{2eq}

Επιμέρους ετήσιες εκπομπές ΑτΘ Κατηγορίας / Πεδίου 3.3 κατά τη φάση λειτουργίας: 870,533tn CO_{2eq}

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ της Κατηγορίας / Πεδίου 3 κατά τη φάση λειτουργίας: 878,96tn CO_{2eq}

Συνολικές εκπομπές ΑτΘ από τη λειτουργία του έργου

Υποκατηγορίες Εκπομπών		Εκπομπές ΑτΘ (tn CO_2eq)
Κατηγορία 1 - Άμεσες εκπομπές		
1.1		**4.263,897tnCO_2eq**
1.4		**6,430tnCO_2eq**
Κατηγορία 2 - Έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια		
2.1		**639.528,601tnCO_2eq**
Κατηγορία 3– Άλλες έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από τις μεταφορές		
3.1		**8,427tnCO_2eq**
3.3		**870,533tnCO_2eq**
ΣΥΝΟΛΟ		**644.677,888tnCO_2eq**

Συνολικές ετήσιες εκπομπές ΑτΘ κατά τη φάση λειτουργίας: 644.677,888tn CO_{2eq}

6.5.5.3. Ποσοτική εκτίμηση εκπομπών αέριων ρύπων - Πληροφορίες Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 6164/2018

Από την κύρια και αδιάλειπτη λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων, δηλαδή από την τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος, τη ψύξη και λειτουργία του εξοπλισμού πληροφορικής μέσω του δικτύου, την αερόψυξη και την άμεση υγρή ψύξη δεν πραγματοποιείται καμία διεργασία καύσης, και συνεπώς δεν παράγονται αέριοι ρύποι.

Η αποκλειστική πηγή εκπομπής αέριων ρύπων της εγκατάστασης εντοπίζεται στη λειτουργία των εφεδρικών ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (Η/Ζ) ντίζελ, οι οποίες παραμένουν σε καθεστώς πλήρους αδράνειας υπό κανονικές συνθήκες τροφοδοσίας από το δίκτυο. Η λειτουργία των Η/Ζ, και συνεπώς η παραγωγή ρύπων, ενεργοποιείται σε δύο διακριτές, μη αλληλεπικαλυπτόμενες περιστάσεις:

- Πραγματική διακοπή τροφοδοσίας δικτύου, οπότε οι γεννήτριες αναλαμβάνουν προσωρινά την κάλυψη του φορτίου της εγκατάστασης, για όσο διαρκεί η διακοπή.
- Περιοδική δοκιμαστική λειτουργία, απαραίτητη για τη διασφάλιση της λειτουργικής ετοιμότητας του εξοπλισμού, ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου.

Διακοπή τροφοδοσίας δικτύου.

Σύμφωνα με την εμπειρία λειτουργίας αντίστοιχων εγκαταστάσεων στην περιοχή, οι διακοπές δικτύου είναι σπάνιες, με τυπική διάρκεια της τάξης των 4-6 λεπτών ανά περιστατικό. Για τους σκοπούς της παρούσας εκτίμησης υιοθετείται εντούτοις σκόπιμα δυσμενές, συντηρητικό σενάριο διακοπής 1,5 ώρας μηνιαίως, ήτοι 18 ώρες ετησίως ανά γεννήτρια, εφαρμοζόμενο σε σύνολο 120 γεννητριών, ώστε τα αποτελέσματα να αντιστοιχούν στο ανώτατο, δυσμενές όριο και όχι στην αναμενόμενη, ουσιωδώς μικρότερη πραγματική λειτουργία τους. Με ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου 602lt/h ανά γεννήτρια, προκύπτει συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου:

$$120 \times 18h \times 602lt/h = 1.300.320lt/y = 1.300,32m^3/y$$

Επί συνολικής μάζας καυσίμου 1.082.516,40kg (πυκνότητα diesel 0,8325kg/lt), οι εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ρύπων διαμορφώνονται στον πίνακα που δίνεται ακολούθως.

Πίνακας 6.31 Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών υπό το δυσμενές σενάριο διακοπής δικτύου, για συνολική κατανάλωση καυσίμου 1.082.516,40kg /έτος.

Ρύπος	Συντελεστής (kg/kg καυσίμου)	Εκτιμώμενη Ετήσια Εκπομπή
NOx	0,017	18,40tn
HC	0,025	27,06tn
SO2	0,00002	0,02kg
TSP	0,014	15,16tn

Περιοδική δοκιμαστική λειτουργία

Σύμφωνα με καθιερωμένη διεθνή πρακτική συντήρησης εφεδρικών συστημάτων ισχύος (πρότυπο NFPA 110), προβλέπεται μηνιαία δοκιμαστική λειτουργία κάθε γεννήτριας υπό φορτίο, διάρκειας 20 λεπτών, ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου. Η δοκιμαστική αυτή λειτουργία αφορά το σύνολο του εγκατεστημένου αριθμού γεννητριών του υπό μελέτη Data Center, ήτοι 132 μονάδες (120 κύριες και 12 εφεδρικές), δεδομένου ότι οι περιοδικές δοκιμές πραγματοποιούνται εξίσου σε όλες τις γεννήτριες, ανεξαρτήτως του ρόλου τους (κύριος ή εφεδρικός).

Με βάση τα ανωτέρω, η συνολική ετήσια διάρκεια λειτουργίας διαμορφώνεται σε 4 ώρες ανά γεννήτρια (20 λεπτά × 12 μήνες), και, με ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου 602lt/h ανά μονάδα, η συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου του σεναρίου ανέρχεται σε 317.856lt, ήτοι 264,62kg. Εφαρμόζοντας τους ίδιους συντελεστές εκπομπής που χρησιμοποιήθηκαν στις αντίστοιχες εκτιμήσεις της παρούσας μελέτης, με τον συντελεστή SO_2 διορθωμένο για τη σημερινή χαμηλή περιεκτικότητα θείου του πετρελαίου κίνησης (10ppm, Οδηγία 2009/30/ΕΚ), οι εκτιμώμενες εκπομπές συμβατικών ρύπων διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 6.32 Εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων από την περιοδική δοκιμαστική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών (Σενάριο Α), για συνολική κατανάλωση καυσίμου 264,62kg/έτος.

Ρύπος	Συντελεστής (kg/kg καυσίμου)	Εκτιμώμενη Ετήσια Εκπομπή
NOx	0,017	4,50kg
HC	0,025	6,62kg
SO2	0,00002	0,01kg
TSP	0,014	3,70kg

Πληροφορίες Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 6164/2018 για τα Η/Ζ του έργου.

Κατά το παρόν στάδιο σχεδιασμού του έργου, η θερμική ισχύς (MWth) έκαστου εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ) είναι:

- 3.000kVA/0,40 = 7,5MWth για τη Λειτουργία ΙΤ και Μηχανολογικού εξοπλισμού (HVAC)
- 2.750kVA/0,40 = 6,875MWth και 1.750kVA/0,40 = 4,375MWth για τα Η/Ζ των trim chillers
- 630kVA/0,40 = 1,575MWth για τα Η/Ζ των γραφείων

Αυτή η θερμική ισχύς υπερβαίνει το όριο του 1MWth που ορίζει η ΥΑ 6164/2018 (ΦΕΚ 1107/Β/2018), καθώς αυτή η υπουργική απόφαση ισχύει για τις μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 1MW και μικρότερη από 50MW («Μεσαίου Μεγέθους Μονάδες Καύσης»), ανεξαρτήτως του είδους των χρησιμοποιούμενων από αυτές καυσίμων.

Για τα εν λόγω Η/Ζ παρατίθενται οι ακόλουθες πληροφορίες του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 6164/2018:

Επωνυμία Φορέα:	**ΔΕΗ Α.Ε.**
Εδρα Φορέα:	**Π.Ε ΚΟΖΑΝΗΣ**
Θέση σταθερής μονάδας καύσης:	**ΧΩΡΟΣ ΠΡΩΗΝ ΑΗΣ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**
Ονομαστική θερμική ισχύς (εισερχόμενη):	**Πρόκειται να εγκατασταθούν:** ✓ **132 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 3.000kVA και θερμικής ισχύος περίπου 7,5MWth έκαστο (3.000kVA/0,40),** ✓ **4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 2.750kVA και θερμικής ισχύος περίπου 6,875MWth έκαστο (2.750kVA/0,40), και 4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 1.750kVA και θερμικής ισχύος περίπου 4,375MWth έκαστο (1.750kVA/0,40), για τα trim chillers (ένα από κάθε είδος ανά κτίριο),**

	✓ **4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 630kVA και θερμικής ισχύος περίπου 1,575MWth έκαστο (630kVA/0,40), για τα γραφεία (ένα ανά κτίριο).**
Είδος μονάδας καύσης :	**Μηχανή Εσωτερικής Καύσης- Ηλεκτρογεννήτρια**
Είδος & αναλογία καυσίμου:	**Πετρέλαιο ντίζελ (Diesel) — 100%**
Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας :	**Νέα εγκατάσταση**
Τομέας δραστηριότητας (κωδικός NACE):	**-**
Εγγραφή σε Μητρώα ή άλλη αδειοδότηση:	**ΟΧΙ**
Είδος έργου και κατάταξη (Ν. 4014/2011):	**Υποκατηγορία Α2, βάσει της Απόφασης ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/21.02.2022 (ΦΕΚ 841/Β/24.02.2022), όπως ισχύει: Ομάδα 12η, α/α 20: «Κέντρα Δεδομένων (Data Center)**
Προβλεπόμενος αριθμός ετήσιων ωρών λειτουργίας της ΜΜΕΚ και μέσο φορτίο κατά τη χρήση της:	**Ώρες Λειτουργίας ανά έτος: <500** **Μέσο φορτίο κατά την χρήση του Η/Ζ: 100%.**

Τονίζεται ότι **έκαστο Η/Ζ** θα λειτουργεί μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και σε δοκιμές, ενώ σε καμία περίπτωση **δεν θα λειτουργεί περισσότερες από 500 ώρες ετησίως** (βλ. και Υπεύθυνη Δήλωση Παραρτήματος Ι), κάτι που θα καταγράφεται από σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου τύπου CCR. Η στατιστική αναφορά των ωρών λειτουργίας ετησίως και κυλιόμενα (5ετία) θα καταγράφεται σε αρχείο.

«*Το υπό εξέταση έργο* ***<u>δεν εμπίπτει στις διατάξεις της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450/Β/2013)</u>*** *και δη στο εδάφιο 1(1.1) του Παραρτήματος Ι αυτής «Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ 50MW ή μεγαλύτερη" καθώς δεν θεωρείται Μεγάλη Μονάδα Καύσης. Ειδικότερα το υπό εξέταση Κέντρο Δεδομένων θα απαρτίζεται από 144 αυτόνομες Μονάδες Καύσης, με ονομαστική θερμική ισχύ ως κάτωθι:*

- ✓ *132 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 3.000kVA και θερμικής ισχύος περίπου 7,500MWth έκαστο*
- ✓ *4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 2.750kVA και θερμικής ισχύος περίπου 6,875MWth και 4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 1.750kVA και θερμικής ισχύος περίπου 4,375MWth έκαστο, για τα trim chillers (ένα από κάθε είδος ανά κτίριο),*
- ✓ *4 Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 630kVA και θερμικής ισχύος περίπου 1,575MWth έκαστο, για τα γραφεία (ένα ανά κτίριο).*

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 26 της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450/Β/2013) προβλέπεται ότι :

> *Στις περιπτώσεις που τα απαέρια δύο ή περισσότερων χωριστών μονάδων καύσης απορρίπτονται μέσω κοινής καπνοδόχου, ο συνδυασμός των μονάδων αυτών θεωρείται ενιαία μονάδα καύσης και οι δυναμικότητές τους αθροίζονται κατά τον υπολογισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος.*

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα ανωτέρω και δεδομένου ότι πρόκειται να εγκατασταθούν 144 αυτόνομες Μονάδες Καύσης, οι οποίες θα διαθέτουν ξεχωριστές καπνοδόχους για την απόρριψη των απαερίων τους, το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στις διατάξεις της 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450/Β/2013). Οι εν λόγω εξαιρέσεις περιλαμβάνονται και στην Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 2021/2326 της Επιτροπής της 30ης Νοεμβρίου 2021 για τον καθορισμό των συμπερασμάτων για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά μεγάλες μονάδες καύσης.

Συνεπώς, σε απόρροια των ανωτέρω το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει στις διατάξεις του κεφαλαίου ΙΙ (θέματα αδειοδότησης, βασική έκθεση) της Οδηγίας IED (2010/75/ΕΕ) όπως εναρμονίζεται με την ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 στο εθνικό δίκαιο, καθώς η συνολική θερμική ισχύς της είναι κάτω των 50MWth. Οι μονάδες καύσης του Σταθμού (Η/Ζ), ως μονάδες με ονομαστική θερμική ισχύ μικρότερη των 15MWth, δεν υπολογίζονται στον κανόνα συνυπολογισμού κοινής καμινάδας (αρ 26, παρά 3, της ΚΥΑ 36060), δεν εμπίπτουν στις προβλέψεις της ΕΑ 2021/2326 και εντάσσονται στις διατάξεις ΥΑ 6164/2018 ακόμα και αν τα καυσαέριά τους κατέληγαν σε κοινή καμινάδα, κάτι που δεν προβλέπεται από τις τεχνικές παραμέτρους του έργου.

Δεδομένου ότι η υπολογιζόμενη ονομαστική θερμική ισχύς κάθε εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εντάσσεται στο εύρος 1-10MWth, ήτοι εντός των ορίων ισχύος 1MW έως 50MW που ορίζει η ΚΥΑ 6164/2018 (ΦΕΚ 1107/Β/2018) "Περιορισμός των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης - μεταφορά στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/2193 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (EEL 313/1/28.11.2015)", το υπό εξέταση έργο εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της εν λόγω κοινής υπουργικής απόφασης, ανεξαρτήτως του είδους του χρησιμοποιούμενου καυσίμου.

Δεδομένου ότι έκαστο εκ των εφεδρικών Η/Ζ του υπό εξέταση έργου δεν θα λειτουργεί περισσότερες από 500 ώρες ετησίως, **απαλλάσσεται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με τις οριακές τιμές**

εκπομπών που καθορίζονται στο Παράρτημα ΙΙ Μέρος 2 της ΚΥΑ 6164/2018, σύμφωνα με την παρ. 8 του άρθρου 7 της τελευταίας.

6.5.6. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι κύριες πηγές θορύβου του υπό εξέταση έργου σχετίζονται με τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ψύξης και ηλεκτροδότησης, ο οποίος λειτουργεί σε συνεχή, 24ωρη βάση. Ειδικότερα, οι επιμέρους πηγές περιλαμβάνουν τους αερόψυκτους (Air-Cooled) Chillers και τις μονάδες Adiabatic Dry Coolers που βρίσκονται εγκατεστημένοι στη στέγη κάθε κτιρίου. Η κύρια πηγή θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων αυτών προέρχεται από τη λειτουργία των ανεμιστήρων απόρριψης θερμότητας των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers καθώς και από τους συμπιεστές των τελευταίων.

Άλλες πηγές θορύβου αποτελούν οι μονάδες κλιματισμού τύπου Fan Wall Units εντός των Data Halls, εξαιτίας της λειτουργίας των ανεμιστήρων τους, καθώς και οι μονάδες διανομής ψυκτικού μέσου (CDUs) στα μηχανοστάσια εκατέρωθεν κάθε Data Hall, εξαιτίας της λειτουργίας των αντλιών τους. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τόσο ότι τα FWUs όσο και τα CDUs είναι εγκατεστημένα εντός των κτιρίων του Data Center, όσο και τα μέτρα μείωσης θορύβου που έχουν ληφθεί στο στάδιο του σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου και περιγράφονται αμέσως παρακάτω, ο θόρυβος που προκύπτει από τη λειτουργία τους δεν εκτιμάται σημαντικός.

Τέλος, μια επιπλέον πηγή θορύβου στο υπό εξέταση έργο αποτελούν και οι μετασχηματιστές Μέσης/Χαμηλής Τάσης των modules ισχύος. Επιπλέον, πρόσθετη, περιοδική πηγή θορύβου αποτελεί η λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών ντίζελ, κατά τη διάρκεια δοκιμαστικής λειτουργίας ή σε περίπτωση πραγματικής διακοπής τροφοδοσίας δικτύου. Ωστόσο, οι εκπομπές θορύβου από τα Η/Ζ στη περίπτωση της μηνιαίας δοκιμαστικής λειτουργίας τους για λόγους ετοιμότητας εξοπλισμού αξιολογούνται ως εξαιρετικά μικρές, με δεδομένο τόσο τον εξαιρετικά μικρό χρόνο λειτουργίας τους, (της τάξης των 20 λεπτών μηνιαίως) όσο και του γεγονότος ότι δεν θα λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα η δοκιμαστική λειτουργία τους.

Στο **ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/1981)** «*Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει*», καθορίζονται ανώτερα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις. Σύμφωνα με το ως άνω Π.Δ., για

περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό, όπως η συγκεκριμένη περιοχή χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου ανέρχεται σε 65 dB (A).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της **Μελέτης Θορύβου στο Παράρτημα IV** και για τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια λειτουργίας του υπό εξέταση έργου:

- Emergency scenario, δηλαδή με ταυτόχρονη λειτουργία των 120 κύριων H/Z και του συνόλου του εξοπλισμού ψύξης της στέγης (80 αερόψυκτοι ψύκτες και 160 αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες) και
- Normal scenario, χωρίς τη λειτουργία των H/Z, με τη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού ψύξης της στέγης,

οι εκπομπές θορύβου τόσο στα όρια του γηπέδου όσο και στα όρια των γειτονικών οικισμών βρίσκονται εντός των ισχυουσών οριακών τιμών. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Μελέτης θορύβου και για τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια, σε δώδεκα (12) σημεία αξιολόγησης περιμετρικά του ορίου του γηπέδου και σε έξι (6) σημεία αξιολόγησης στους γειτονικούς οικισμούς (οικισμοί Ρυακίου, Τετραλόφου και Αγίου Δημητρίου) προκύπτει ότι:

- Οι στάθμες θορύβου βρίσκονται εντός των ισχυουσών οριακών τιμών (65dB(A) στα όρια του γηπέδου και 50dB(A) στους οικισμούς).
- Η διαφορά μεταξύ των σεναρίων Emergency και Normal είναι πολύ μικρή. Κυμαίνεται από 0,14 έως 1,65dB(A), με τη μεγαλύτερη τιμή στο σημείο 15 (όριο γηπέδου). Στους οικισμούς κυμαίνεται από 0,14 έως 1,18dB(A), με τη μεγαλύτερη τιμή στο σημείο 6 (Ρυάκι), όπου οι στάθμες είναι πολύ χαμηλές (48,37 και 48,51dB(A)).

<u>Μέτρα μείωσης του θορύβου</u>

Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για τον περιορισμό του θορύβου από τη λειτουργία του, ώστε η στάθμη του θορύβου να διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και να μην υπερβαίνει το προαναφερόμενο ανώτατο επιτρεπόμενο όριο. Ειδικότερα, αυτά περιλαμβάνουν:

- ✓ **Βέλτιστη χωροθέτηση (layout optimization) του εξοπλισμού ψύξης** στη στέγη έκαστου κτιρίου του Data Center. Η βέλτιστη (optimized) τοποθέτηση των μηχανημάτων [όπως ενδεικτικά συνδυασμός σωστού προσανατολισμού (directivity) των μηχανημάτων και της ορθής διάταξής τους στο χώρο με σκοπό την αλληλεπίδραση της χωροθέτησης και της αεροδυναμικής τους απόδοσης] εκμεταλλεύεται τους νόμους της ακουστικής και τη γεωμετρία του χώρου, μειώνοντας έτσι τον θόρυβο που φτάνει στους γειτονικούς δέκτες, χωρίς την ίδια στιγμή να επηρεάζεται αρνητικά η ενεργειακή τους απόδοση. Ειδικότερα, ο σωστός προσανατολισμός των μηχανημάτων, που λαμβάνει υπόψη την κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων,

επιτρέπει την τοποθέτηση του εξοπλισμού σε σημεία της στέγης όπου οι επικρατούντες άνεμοι τείνουν να κατευθύνουν τον ήχο μακριά από τους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες (π.χ. οικισμούς). Την ίδια στιγμή, η ορθή διάταξη των μηχανημάτων αποτρέπει την εμφάνιση του φαινομένου της επανεισδοχής θερμού αέρα (air recirculation) που αναγκάζει τους ανεμιστήρες των μηχανημάτων να λειτουργούν στις μέγιστες στροφές τους για να επιτύχουν την ίδια ψύξη, αυξάνοντας έτσι κατακόρυφα τον αεροδυναμικό θόρυβο. Η βέλτιστη χωροθέτηση των μηχανημάτων ψύξης εξασφαλίζει τις απαραίτητες αποστάσεις μεταξύ τους για απρόσκοπτη ροή αέρα (airflow), με αποτέλεσμα τα μηχανήματα λειτουργούν αποδοτικά, αφού οι ανεμιστήρες λειτουργούν σε χαμηλότερες στροφές, μειώνοντας τον παραγόμενο θόρυβο στην πηγή του.

- ✓ **Χρήση EC fans (Electronically Commutated fans)** στους ανεμιστήρες των FWUs, των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers: Οι ανεμιστήρες EC διαθέτουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου, προσφέροντας βέλτιστη αεροδυναμική σχεδίαση. Αυτό επιτρέπει την αυτόματη προσαρμογή της ταχύτητας των ανεμιστήρων σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσουν, με αποτέλεσμα να λειτουργούν με χαμηλότερες στροφές όταν το φορτίο είναι μειωμένο, μειώνοντας δραστικά τον αεροδυναμικό θόρυβο σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς ανεμιστήρες AC.
- ✓ **Αεροδυναμικός Σχεδιασμός Πτερυγίων στους ανεμιστήρες** που μειώνουν τους στροβιλισμούς του αέρα στην άκρη του πτερυγίου.
- ✓ **Ακουστική Μόνωση Κελύφους (Acoustic Lining)**: Επένδυση του εσωτερικού των FWUs και CDUs με ηχοαπορροφητικά υλικά υψηλής πυκνότητας, ακουστικά Καλύμματα (Acoustic Jackets/Enclosures) στους συμπιεστές των Air-Cooled Chillers και γύρω από τους κινητήρες των ανεμιστήρων και τις αντλίες νερού των Adiabatic Dry Coolers, που εγκλωβίζουν τον θόρυβο μέσης και υψηλής συχνότητας.
- ✓ **Χρήση Συμπιεστή μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drive, VSD compressor)** στους Air-Cooled Chillers: πρόκειται για συμπιεστή που a) προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα του σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσει, με αποτέλεσμα όταν το θερμικό φορτίο του εξοπλισμού IT είναι μειωμένο να λειτουργεί σε χαμηλότερες στροφές, μειώνοντας σημαντικά τα επίπεδα θορύβου και b) εκκινεί με ομαλό τρόπο, εξαλείφοντας τον έντονο, αιχμηρό και απότομο θόρυβο που παράγεται κατά την εκκίνησή του, όπως συμβαίνει στη περίπτωση των παραδοσιακών συμπιεστών.
- ✓ **Αντικραδασμικές Βάσεις (Vibration Isolators)**: Έδραση των Air-Cooled Chillers, των Adiabatic Dry Coolers, των αντλιών των CDUs σε βάσεις με αντικραδασμικά ελατήρια ή ειδικά ελαστικά πέλματα (neoprene pads) για να απομονώνεται η μεταφορά κραδασμών στο δάπεδο (structural noise) και να μην μεταφέρεται ο θόρυβος μέσω της κτιριακής υποδομής.

Σύμφωνα με τα ήδη ληφθέντα, κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου, μέτρα μείωσης του θορύβου, ο επιλεγμένος προς χρήση state-of-the-art εξοπλισμός ψύξης (Air-Cooled Chillers - Adiabatic Dry Coolers) εξασφαλίζει, με βάση τα αποτελέσματα της **Μελέτης Θορύβου** που επισυνάπτεται στο **Παράρτημα IV**, την τήρηση των θεσμοθετημένων οριακών τιμών θορύβου, χωρίς να απαιτείται κανένα πρόσθετο μέτρο ηχοπροστασίας στην οροφή του κάθε κτιρίου του υπό εξέταση Data Center.

Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι στο πλαίσιο του προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης, θα παρακολουθείται, με την χρήση μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, σε συνεχή βάση η στάθμη του παραγόμενου θορύβου στα όρια της δραστηριότητας του Data Center, και στον πλησιέστερο οικισμό, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν θα υπερβαίνονται οι θεσμοθετημένες οριακές τιμές θορύβου.

Στην περίπτωση που καταγραφούν συστηματικές και τεκμηριωμένες υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων θορύβου θα εφαρμοστούν πρόσθετες παρεμβάσεις.

Θα αξιολογηθούν λύσεις που θα αφορούν στον εξοπλισμό ή/και σε ηχοπετάσματα, που δεν θα επηρεάζουν σημαντικά τις υπόλοιπες λειτουργικές παραμέτρους του έργου.

6.5.7. Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, με αναφορά στην ισχύ και τις συχνότητες των εκπομπώνθορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου

Η λειτουργία του υπό μελέτη έργου δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Η μοναδική ουσιαστική πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας της εγκατάστασης σχετίζεται με την ηλεκτρική υποδομή ισχύος όπως, τους νέους μετασχηματιστές τριπλού τυλίγματος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV), και το εσωτερικό δίκτυο διανομής Μέσης Τάσης (33kV) προς τα modules ισχύος και όχι με τον εξοπλισμό πληροφορικής της εγκατάστασης. Επισημαίνεται ότι όλα τα υπό τάση στοιχεία του νέου Υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV, για τη σύνδεση των δύο νέων Μ/Σ υποβιβασμού ισχύος τριπλού τυλίγματος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV) με το υφιστάμενο Υποσταθμό ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, προς εξυπηρέτηση του υπό εξέταση έργου, θα φέρουν μεταλλικό γειωμένο περίβλημα, με αποτέλεσμα το ηλεκτρικό πεδίο να είναι μηδενικό.

Ο εξοπλισμός IT (servers, δικτυακός εξοπλισμός) λειτουργεί σε χαμηλή τάση, με ακτινοβολία περιοριζόμενη ουσιαστικά εντός των ίδιων των ικριωμάτων (racks) και του κτιριακού κελύφους, χωρίς να συνιστά διακριτή πηγή περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.

Ανεξάρτητη, προϋπάρχουσα πηγή αποτελεί ο υφιστάμενος Υποσταθμός ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, ο οποίος λειτουργεί επί δεκαετίες στην ίδια θέση, εξυπηρετώντας ιστορικά τις ανάγκες

διασύνδεσης του ΑΗΣ με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς και η ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από τη λειτουργία του συνιστά συνεπώς ήδη υπαρκτή, ανεξάρτητη συνθήκη υποβάθρου της περιοχής, μη σχετιζόμενη αιτιωδώς με το υπό εξέταση έργο. Σημειώνεται ότι ο υπαίθριος Υποσταθμός των 400kV, ιδιοκτησίας του ΑΔΜΗΕ μετά και τον νομικό και ιδιοκτησιακό του διαχωρισμό από την ΔΕΗ Α.Ε., δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Μελέτης.

Οι νέες υποδομές του έργου (μετασχηματιστές, υπόγεια καλώδια 400kV, εσωτερικό δίκτυο 33kV) παράγουν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας (Extremely Low Frequency – ELF), αντιστοιχούσα στη συχνότητα δικτύου (50Hz), μη ιοντίζουσας φύσης (ριζικά διαφορετικός τύπος ακτινοβολίας από τη ραδιοσυχνοτική εκπομπή τηλεπικοινωνιακών κεραιοσυστημάτων). Σημειώνεται ότι η υπόγεια διάταξη των νέων καλωδίων 400kV συνεπάγεται εγγενώς μειωμένη ένταση επιφανειακού πεδίου σε σχέση με αντίστοιχη εναέρια διάταξη, λόγω της γείωσης/θωράκισης που παρέχει το έδαφος και ο μανδύας των καλωδίων.

Τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0 Hz – 300 GHz) καθορίζονται στην Ελλάδα από την ΚΥΑ 53571/3839/2000 (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-2000), βασισμένη στη Σύσταση 1999/519/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και επικαιροποιήθηκαν με το άρθρο 31 του Ν. 3431/2006. Σύμφωνα με το άρθρο 35 του Ν. 4635/2019, τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην Ελλάδα ορίζονται στο 70% των αντίστοιχων τιμών αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σε κάθε περίπτωση, οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του έργου (μετασχηματιστές, υπόγεια καλώδια 400kV, εσωτερικό δίκτυο 33kV) αποτελούν τυποποιημένο, ευρέως διαδεδομένο εξοπλισμό μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αντίστοιχης τεχνολογίας με χιλιάδες όμοιες εγκαταστάσεις που λειτουργούν καθημερινά σε όλη την επικράτεια, συχνά και εντός ή πλησίον οικιστικού ιστού, χωρίς να έχει προκύπτουν προβλήματα υπέρβασης των ορίων ασφαλούς έκθεσης όταν αυτές σχεδιάζονται και κατασκευάζονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Λαμβανομένων υπόψη της υπόγειας διάταξης των νέων καλωδίων 400kV, της χωροθέτησης του συνόλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού εντός αμιγώς του γηπέδου, και της απουσίας οικιστικής χρήσης ή ευαίσθητων αποδεκτών σε άμεση γειτνίαση, δεν αναμένεται η λειτουργία των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου να προκαλέσει επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ικανά να θέσουν σε κίνδυνο την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού.

6.5.8. Αξιολόγηση Δυνατότητας Ανάκτησης και Αξιοποίησης Απορριπτόμενης Θερμότητας (άρθρο 26, Οδηγία ΕΕ 2023/1791)

Φιλοσοφία σχεδιασμού: "Waste Heat Recovery Ready" – Τεχνική Εφικτότητα

Το υπό εξέταση Κέντρο Δεδομένων σχεδιάζεται ως "waste heat recovery ready" εγκατάσταση. Αυτό σημαίνει ότι με βάση το σχεδιασμό του, πρόκειται να εγκατασταθούν οι αναγκαίες υποδομές πρωτεύοντος κυκλώματος ανάκτησης θερμότητας (εναλλάκτες, σωληνώσεις Φ250/Φ315, σημείο παράδοσης) σύμφωνα με τα Σχέδια DC MEP HV12/HV13 (βλ. Ενότητα 15 παρούσας ΜΠΕ), ώστε να καθίσταται εφικτή η αξιοποίηση μέρους της απορριπτόμενης θερμότητας (waste heat utilization).

Η παράδοση της απορριπτόμενης θερμότητας (ως θερμό νερό) πραγματοποιείται στο όριο της δραστηριότητας του Data Center.

Στο υπό εξέταση έργο, τεχνικά δεν είναι εφικτή η δυνατότητα ανάκτησης και αξιοποίησης της απορριπτόμενης θερμότητας από τους αερόψυκτους ψύκτες (Air-Cooled Chillers). Αντίθετα, η ενέργεια που απορρίπτεται από τους αερόψυκτους Dry Coolers, μπορεί να αξιοποιηθεί σε μεγάλο ποσοστό όλο το έτος.

Η τεχνική λύση για την ανάκτηση της ενέργειας περιλαμβάνει την παρεμβολή κατάλληλων διατάξεων εναλλαγής θερμότητας (ανοξείδωτοι πλακοειδείς εναλλάκτες) στο κύκλωμα επιστροφής του θερμού ψυκτικού υγρού (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ό.) του πρωτεύοντος κλειστού ψυκτικού κυκλώματος κάθε μονάδας CDU. Στην θερμή πλευρά (hot side) των εναλλακτών εισέρχεται το θερμό ψυκτικό υγρό χαμηλού θερμικού φορτίου (low-grade heat) σε θερμοκρασία **42,5°C**. Εξαιτίας της φυσικής αντίστασης στη μεταφορά θερμότητας, το ψυχρό ρευστό δεν μπορεί να φτάσει ακριβώς τη θερμοκρασία του θερμού ρευστού (θερμοκρασία προσέγγισης approach temperature 1,5°C), με αποτέλεσμα μέσω της θερμικής εναλλαγής, η ενέργεια να μεταφέρεται στην ψυχρή πλευρά (cold side) θερμαίνοντας το δευτερεύον μέσο στους **41°C**. Το θερμαινόμενο αυτό μέσο μπορεί στη συνέχεια να οδηγηθεί, μέσω δικτύου σωληνώσεων, προς τελική αξιοποίηση από τις κοινότητες της ευρύτερης περιοχής.

Ποσοτικός προσδιορισμός ετήσιας ανακτήσιμης ενέργειας

Για τη μοντελοποίηση της λειτουργίας του υπό εξέταση Data Center χρησιμοποιήθηκε εξειδικευμένο πρόγραμμα ενεργειακών υπολογισμών, από το οποίο προκύπτει ότι το συνολικό ετήσιο θερμικό φορτίο των διακομιστών (servers) που απάγεται από το σύστημα ψύξης με υγρό (liquid cooling), ανέρχεται σε **1.576.800 MWh**. Η τιμή αυτή βασίζεται στην παραδοχή ότι κατά τη λειτουργία του Data Center στο 100% του φορτίου IT, το **75%** της συνολικής απορριπτόμενης θερμικής ισχύος καλύπτεται από συστήματα υγρής ψύξης, ενώ το υπόλοιπο **25%** καλύπτεται από κλασική αερόψυξη.

Στο πλήρες εύρος λειτουργίας τους, χωρίς τη παρεμβολή του συστήματος ανάκτησης θερμότητας, οι ξηροί αδιαβατικοί ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) μειώνουν τη θερμοκρασία του νερού από τους 42,5°C έως τους 31,0°C (ΔΤ = 11,5°C). Με την παρεμβολή του συστήματος ανάκτησης θερμότητας, η ψύξη του νερού στη θερμή πλευρά περιορίζεται στους 36,5°C (ΔΤ = 6,0°C), ώστε να εναρμονίζεται με την επιστροφή των 35,0°C του δικτύου διανομής. Ως εκ τούτου, το τεχνικά ανακτήσιμο ποσοστό ενέργειας προσδιορίζεται σε **52,17%** (6,0°C/11,5°C) του απορριπτόμενου φορτίου.

Η ονομαστική θερμαντική ισχύς που δύναται να παρασχεθεί στο όριο των εγκαταστάσεων του υπό εξέταση Data Center διαμορφώνεται ως εξής:

$$\textbf{Θερμική Ισχύς Ανάκτησης} = \frac{12\text{MW}}{\text{Hall}} \times 20\text{Halls} \times 75\% \times 52{,}17\% = \mathbf{93{,}91MW}$$

Για τη διακίνηση της ισχύος αυτής, η απαιτούμενη παροχή θερμού νερού στο δίκτυο διανομής ανέρχεται σε περίπου **12.900 m³/h**.

Η ωφέλιμη ετήσια θερμική ενέργεια που παραδίδεται στο σημείο διασύνδεσης (όριο της δραστηριότητας του υπό εξέταση Data Center) για χρήση από τις όμορες κοινότητες υπολογίζεται σε:

$$\frac{12\text{MW}}{\text{Hall}} \times 20\text{Halls} \times 75\% \times 52.17\% \times \frac{8.760\text{h}}{\text{έτος}} \approx \mathbf{822.617MWh/έτος}$$

Επομένως, στο σημείο διασύνδεσης, το υπό εξέταση Κέντρο Δεδομένων δύναται να παρέχει ετησίως (δηλαδή για τις 8.760 ώρες του έτους) **822.617 MWh/έτος** θερμότητας στους ~41°C.

<u>Συντελεστής Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (ERF) - Περιβαλλοντικό Όφελος</u>

Ο Συντελεστής Επαναχρησιμοποίησης Ενέργειας (δείκτης Energy Reuse Factor, ERF), όπως εξειδικεύεται στο Παράρτημα III του Κανονισμού 2024/1364/ΕΕ είναι μία από τις βασικές μετρικές βιωσιμότητας που εισάγονται στην αναθεωρημένη Οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 για την ενεργειακή απόδοση (Οδηγία EED) και εξειδικεύεται μέσω του κατ' εξουσιοδότηση ως άνω Κανονισμού.
Αυτός ο δείκτης βιωσιμότητας αφορά αποκλειστικά τα Κέντρα Δεδομένων (Data Centers) και μετρά το ποσοστό της θερμότητας ή της ενέργειας που απορρίπτεται κατά τη λειτουργία τους και στη συνέχεια επαναχρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς (π.χ. για θέρμανση γειτονικών κτιρίων ή για βιομηχανικές διεργασίες). Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πλαίσιο, ο ERF υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$\mathbf{ERF} = \frac{\mathbf{E_{REUSE}}}{\mathbf{E_{DC}}}$$

όπου:

E_{REUSE}: Η **ετήσια επαναχρησιμοποιούμενη απορριπτόμενη θερμότητα** («E_{REUSE}», σε kWh) του Κέντρου Δεδομένων, δηλαδή η ενέργεια (απορριπτόμενη θερμότητα) που ανακτάται και χρησιμοποιείται ή επαναχρησιμοποιείται εκτός των ορίων του Κέντρου Δεδομένων και η οποία υποκαθιστά εν μέρει ή πλήρως την ενέργεια που απαιτείται εκτός των ορίων του Κέντρου Δεδομένων, και

E_{DC}: Η **συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας** («E_{DC}», σε kWh) του Κέντρου Δεδομένων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, **για το υπό εξέταση έργο ο δείκτης ERF διαμορφώνεται σε ~35,34%** (822.617 MWh / 2.327.580 MWh συνολικής ετήσιας κατανάλωσης).

<u>Περιβαλλοντικό Όφελος (Μείωση Εκπομπών CO_2)</u>

Το αντίστοιχο ετήσιο περιβαλλοντικό όφελος που αποδίδεται στο Κέντρο Δεδομένων ανέρχεται σε **~173.900 tn CO_2/έτος**, αντιστοιχώντας στην αποφυγή ισοδύναμης παραγωγής θερμότητας από καύση φυσικού αερίου.

Αυτό προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη ότι για τη παραγωγή της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας των 822.617 MWh/έτος από έναν τυπικό, σύγχρονο βιομηχανικό λέβητα με βαθμό απόδοσης 90% απαιτείται κατανάλωση 822.617 / 0,95 ≈ 865.913 MWh πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου. Έχοντας ως δεδομένο το συντελεστή εκπομπών φυσικού αερίου: 0,20081 tnCO_2/MWh πρωτογενούς ενέργειας (σύμφωνα με τα εγχώρια δεδομένα εκπομπών του ΥΠΕΝ[15]), οι αποφευχθείσες ετήσιες εκπομπές CO_2 ανέρχονται σε **~173.900 tn CO_2/έτος.**

Τυχόν πρόσθετη αναβάθμιση θερμοκρασίας μέσω αντλίας θερμότητας και η αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ευθύνη του φορέα αξιοποίησης και εμπίπτουν στο δικό του σύνορο αναφοράς.

Η κατασκευή “waste heat recovery ready” υποδομής, έναντι εναλλακτικής πλήρους απόρριψης θερμότητας στην ατμόσφαιρα, αξιολογείται ως τεχνικά εφικτή και οικονομικά σκόπιμη, συμβατή με την αρχή “Energy Efficiency First” της Οδηγίας 2023/1791/ΕΕ και τις απαιτήσεις cost-benefit analysis για εγκαταστάσεις IT ισχύος άνω του 1 MW.

[15] Συντελεστής εκπομπής CO_2 από καύση φυσικού αερίου σε σταθερές πηγές για το έτος 2025 (πηγή: Συντελεστές υπολογισμού για το έτος 2025 - αρχείο το οποίο βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/

- **Πιθανές – ενδεικτικές εφαρμογές χρήσης της ανακτήσιμης απορριπτόμενης θερμότητας του Κέντρου Δεδομένων**

Το θερμοκρασιακό καθεστώς του δικτύου διανομής νερού (41,0°C προσαγωγή από τον εναλλάκτη του Data Center/ 35,0°C επιστροφή σε αυτόν) κατατάσσεται στη χαμηλή θερμοκρασιακή βαθμίδα (low grade heat). Καθώς η απευθείας εισαγωγή του σε συμβατικά, παραδοσιακά αστικά δίκτυα υψηλών θερμοκρασιών (δίκτυα τηλεθέρμανσης) δεν είναι εφικτή, η ενέργεια αυτή προορίζεται για εξειδικευμένες εφαρμογές χαμηλών απαιτήσεων ή για συστήματα υποβοήθησης.

Οι ενδεικτικές εφαρμογές αξιοποίησης του ανακτήσιμου θερμικού φορτίου περιλαμβάνουν:

- **Θέρμανση Δημόσιων Κολυμβητικών Δεξαμενών:** Το θερμικό φορτίο (41,0°C - 35,0°C) δύναται να χρησιμοποιηθεί για την απευθείας θέρμανση του νερού σε δημοτικά ή ολυμπιακά κολυμβητήρια της ευρύτερης περιοχής μέσω τοπικών εναλλακτών, καλύπτοντας πλήρως τις ανάγκες σταθεροποίησης της θερμοκρασίας των δεξαμενών.
- **Θέρμανση Αγροτικών Υποδομών (Θερμοκήπια):** Οι συγκεκριμένες θερμοκρασίες λειτουργίας (41,0°C - 35,0°C) είναι ιδανικές για την απευθείας τροφοδοσία συστημάτων θέρμανσης (π.χ. υποεδάφια θέρμανση ή σωληνώσεις χαμηλού ύψους) σε σύγχρονες γεωργικές υποδομές και θερμοκήπια που τυχόν υπάρχουν ή θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο μέλλον στην ευρύτερη περιοχή του έργου.
- **Ψύξη Αγροτικών Υποδομών (Θερμοκήπια):** Το θερμοκρασιακό επίπεδο του νερού (~18°C) είναι ιδανικό για την τροφοδοσία συστημάτων ψύξης σε σύγχρονες γεωργικές υποδομές και θερμοκήπια που τυχόν υπάρχουν ή θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο μέλλον στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

Αξιολόγηση Περιβαλλοντικών και Οικονομικών Οφελών

Η υλοποίηση της εξεταζόμενης δράσης ανάκτησης επιφέρει σημαντικά, μετρήσιμα οφέλη, τα οποία κατηγοριοποιούνται ως εξής:

Α. Τεχνικά και Επιχειρησιακά Πλεονεκτήματα

Παροχή Σταθερού Φορτίου Βάσης (Base Load): Η λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων είναι συνεχής και αδιάλειπτη (24/7), προσφέροντας μια απόλυτα προβλέψιμη, σταθερή και ασφαλή πηγή θερμότητας, ανεξάρτητη από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες ή τις διακυμάνσεις της αγοράς ενέργειας.

Β. Περιβαλλοντικό Όφελος (Μείωση Αποτυπώματος Άνθρακα)

Αποτροπή Εκπομπών Θερμοκηπίου: Η διοχέτευση των **822.617 MWh** θερμικής ενέργειας ετησίως υποκαθιστά τη λειτουργία συμβατικών συστημάτων που βασίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων (φυσικό αέριο ή πετρέλαιο).

Όπως τεκμηριώθηκε παραπάνω, η δράση οδηγεί στην αποφυγή κατανάλωσης **865.913 MWh** φυσικού αερίου. Το τελικό καθαρό περιβαλλοντικό όφελος ανέρχεται σε **άμεση μείωση κατά ~173.900 tn CO_2 ετησίως**, συμβάλλοντας στους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους απανθρακοποίησης.

Γ. Οικονομικό Όφελος και Εξοικονόμηση Πόρων

Η οικονομική βιωσιμότητα και το όφελος για τους τελικούς καταναλωτές και την τοπική αυτοδιοίκηση προσδιορίζονται ανάλογα με τη μέθοδο αξιοποίησης:

- **Καθεστώς Άμεσης Χρήσης Θέρμανσης (Κολυμβητήρια, Θερμοκήπια, Νέα Κτίρια):** Στις εφαρμογές όπου το θερμό νερό αξιοποιείται απευθείας στους 41,0°C χωρίς την παρεμβολή άλλων ενεργοβόρων συστημάτων, το οικονομικό κέρδος είναι μέγιστο. Η υποκατάσταση του κόστους αγοράς συμβατικών καυσίμων (φυσικό αέριο/πετρέλαιο) οδηγεί σε **οικονομική εξοικονόμηση που αγγίζει το 80%**, καθώς το μόνο λειτουργικό κόστος περιορίζεται στην ηλεκτρική ενέργεια κυκλοφορίας των αντλιών διανομής του δικτύου.
- **Καθεστώς Άμεσης Ψύξης (Θερμοκήπια):** Στις εφαρμογές όπου το κρύο νερό αξιοποιείται απευθείας στους 18,0°C, το οικονομικό κέρδος είναι μέγιστο. Η υποκατάσταση του κόστους αγοράς συμβατικών καυσίμων (φυσικό αέριο/πετρέλαιο) οδηγεί σε **οικονομική εξοικονόμηση που αγγίζει το 60%**.

Συνοπτική Αξιολόγηση Κόστους - Οφέλους (Cost-Benefit Analysis) βάσει του Παραρτήματος XI της Οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791

Για την ολοκληρωμένη περιβαλλοντική και κοινωνικοοικονομική αποτίμηση του έργου, διενεργήθηκε προκαταρκτική ανάλυση κόστους-οφέλους (Cost-Benefit Analysis) σχετικά με τη διάθεση της ανακτημένης ενέργειας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Άρθρου 26 (παρ. 7) και του Παραρτήματος XI της Οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791 για την Ενεργειακή Απόδοση. Η ανάλυση εξετάζει τη σκοπιμότητα υλοποίησης των απαιτούμενων έργων -εκτός (off-site) των εγκαταστάσεων του υπό εξέταση Κέντρου Δεδομένων- για την ανάκτηση και παροχή της απορριπτόμενης θερμότητας, και βασίζεται στην εκτιμώμενη προσδιορισθείσα ετήσια παροχή θερμικού φορτίου ύψους **822.617 MWh** στο όριο των εγκαταστάσεων (battery limit) του Κέντρου Δεδομένων.

Τα όρια του συστήματος για την ανάλυση κόστους-οφέλους ορίζονται ώστε να περιλαμβάνουν δύο διακριτές κατηγορίες δυνητικών σημείων ζήτησης, όπως ορίζει η Ευρωπαϊκή Οδηγία για εκτός εγκαταστάσεων αξιοποίηση:

1. **Άμεση Χρήση (Τοπικές Αγροτικές & Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις):** Απευθείας διοχέτευση του νερού των 41,0°C σε όμορες γεωργικές υποδομές (θερμοκήπια) και βιομηχανικές διαδικασίες χαμηλών θερμοκρασιών της ευρύτερης περιοχής.
2. **Έμμεση Χρήση (Τοπικές Αγροτικές & Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις):** Διοχέτευση του νερού των 41,0°C σε αντλίες θερμότητας για αναβάθμιση του σε 65°C, διοχέτευση σε absorption chillers[16] – για παραγωγή κρύου νερού 18°C, διοχέτευση σε όμορες γεωργικές υποδομές (θερμοκήπια) και βιομηχανικές διαδικασίες της ευρύτερης περιοχής.

Η εκτιμώμενη κεφαλαιουχική δαπάνη (CAPEX) των 15.000.000 € (~6.000.000€ για τους εναλλάκτες και ~9.000.000€ για τα υπέργεια και υπόγεια δίκτυα εσωτερικών σωληνώσεων) για την ενσωμάτωση του συστήματος ανάκτησης εντός του γηπέδου του Data Center (εγκατάσταση ανοξείδωτων πλακοειδών εναλλακτών, εσωτερικές σωληνώσεις, αυτοματισμοί και όργανα ελέγχου) έχει ήδη προβλεφθεί και **ενσωματωθεί πλήρως στο αρχικό κόστος κατασκευής** της ψυκτικής υποδομής του, χωρίς να απαιτείται πρόσθετη επιβάρυνση κατά τη φάση λειτουργίας. Με τον τρόπο αυτό, διασφαλίζεται ότι η υποδομή θα είναι εξ αρχής τεχνικά έτοιμη (WHR-ready) να τροφοδοτήσει το εξωτερικό δίκτυο διανομής, χωρίς να απαιτούνται μεταγενέστερες, κοστοβόρες ή τεχνικά δυσχερείς τροποποιήσεις.
Η στρατηγική αυτή απόφαση συνδέεται άμεσα με την αναβάθμιση του περιβαλλοντικού προφίλ της ευρύτερης περιοχής της Κοζάνης και τη διασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής του έργου, και συγκεκριμένα με τη:

[16] **Ψύκτης απορρόφησης (absorption chiller)**: πρόκειται για εξοπλισμό που αξιοποιεί την απορριπτόμενη θερμότητα του Data Center αντί για ηλεκτρικό ρεύμα, σε συνθήκες εξαιρετικά υψηλού κενού στο εσωτερικό του, μέσω ενός κλειστού θερμοδυναμικού κύκλου που χρησιμοποιεί **απιονισμένο νερό ως ψυκτικό μέσο** και ένα υγρό αλάτι, όπως το **βρωμιούχο λίθιο (LiBr), ως απορροφητικό μέσο**. Εξαιτίας του εξαιρετικά υψηλού κενού στο εσωτερικό του, το ψυκτικό νερό βράζει και εξατμίζεται σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία (περίπου στους 5°C). Καθώς το νερό αυτό ψεκάζεται στον εξατμιστή, απορροφά θερμότητα από το ανεξάρτητο κύκλωμα θερμού νερού του θερμοκηπίου, ψύχοντάς το αποτελεσματικά και στέλνοντάς το πίσω στις αγροτικές υποδομές στην ιδανική θερμοκρασία των 18°C.
Για την επανάληψη της ψυκτικής διαδικασίας, οι παραγόμενοι υδρατμοί πρέπει να απομακρυνθούν και να υγροποιηθούν εκ νέου. Αυτό επιτυγχάνεται στον απορροφητή, όπου το πυκνό διάλυμα βρωμιούχου λιθίου λειτουργεί σαν «χημικός μαγνήτης» και απορροφά τους υδρατμούς, δημιουργώντας ένα αραιό διάλυμα. Στη συνέχεια, μια αντλία χαμηλής κατανάλωσης οδηγεί αυτό το διάλυμα στη «**γεννήτρια» (θερμικό θάλαμο διαχωρισμού/εναλλάκτης θερμότητας)**. Εκεί αξιοποιείται η απορριπτόμενη θερμότητα (θερμό νερό 41°C) από το Data Center, η οποία θερμαίνει το μείγμα, αναγκάζοντας το παγιδευμένο νερό να εξατμιστεί ξανά και να διαχωριστεί από το LiBr.
Με τον διαχωρισμό αυτό, το πυκνό πλέον βρωμιούχο λίθιο επιστρέφει στον απορροφητή για να συνεχίσει το έργο του. Ταυτόχρονα, ο καθαρός υδρατμός που απελευθερώθηκε στη «γεννήτρια» οδηγείται στον συμπυκνωτή, όπου ψύχεται από ένα εξωτερικό κύκλωμα (π.χ. πύργο ψύξης) και υγροποιείται ξανά σε καθαρό ψυκτικό νερό. Το νερό αυτό επιστρέφει στον εξατμιστή, κλείνοντας έτσι τον θερμοδυναμικό κύκλο.

- **Μεγιστοποίηση του Περιβαλλοντικού Οφέλους:** Η παθητική ανάκτηση και διάθεση των **822.617 MWh/έτος** μετατρέπει την απορριπτόμενη θερμική ροή σε πολύτιμο ενεργειακό πόρο για την τοπική κοινωνία. Όπως τεκμηριώθηκε, η υποκατάσταση των συμβατικών συστημάτων καύσης ορυκτών καυσίμων από την ανακτήσιμη θερμότητα του υπό εξέταση Data Center, επιφέρει άμεση και μόνιμη **μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά ~173.900 tn CO_2 ετησίως**. Η επίδοση αυτή ευθυγραμμίζεται πλήρως με τη μεταλιγνιτική μετάβαση της Δυτικής Μακεδονίας, υποστηρίζοντας έμπρακτα τους στόχους της περιοχής για κλιματική ουδετερότητα και κυκλική οικονομία.
- **Κατοχύρωση της Κοινωνικής Άδειας Λειτουργίας (Social License to Operate):** Η οικειοθελής ανάληψη του κόστους της επένδυσης ανάκτησης από τον φορέα του Data Center αποτελεί απτή απόδειξη εταιρικής υπευθυνότητας. Παρέχοντας μια σταθερή, οικονομική και καθαρή πηγή θερμότητας βάσης για τα τοπικά θερμοκήπια και τις κοινωφελείς υποδομές, το έργο επιστρέφει άμεση και μετρήσιμη αξία στην τοπική κοινωνία, ενισχύοντας έτσι τους δεσμούς εμπιστοσύνης με τους τοπικούς φορείς και τους πολίτες, και εξασφαλίζοντας τελικά την **κοινωνική αποδοχή (social license)** καθώς και τη μακροπρόθεσμη, απρόσκοπτη ενσωμάτωση της επένδυσης στον οικονομικό ιστό της περιοχής.

Με βάση τις τρέχουσες ενεργειακές σταθερές, η ενδεικτική αξία της ανακτώμενης θερμότητας στην πηγή (low-grade heat, προ ανύψωσης θερμοκρασίας) εκτιμάται μεταξύ **15 και 20 €/MWh**. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα οικονομικά και τεχνικά μεγέθη της δράσης.

Πίνακας 6.33 Σύνοψη Στοιχείων Κόστους - Οφέλους Ανάκτησης Θερμότητας .

Τεχνικό/Οικονομικό Στοιχείο	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή/Μέγεθος	Ετήσιο Εκτιμώμενο Όφελος
Ανακτήσιμη θερμότητα προς διάθεση	MWh/έτος	822.617	—
Ενδεικτική αξία θερμικής πηγής	€/MWh	~15 – 20	12,34 – 16,45 εκατ. €/έτος
Πρόσθετο κόστος υποδομής Data Center	—	—	Ενσωματωμένο στο Κόστος Κατασκευής

Συμπερασματικά, το υπό εξέταση έργο παρουσιάζει **σαφώς θετικό πρόσημο κόστους προς όφελος (καθολική ωφέλεια στη σχέση κόστους-αποτελέσματος)**, ικανοποιώντας πλήρως τα κριτήρια του Παραρτήματος XI της Οδηγίας 2023/1791/ΕΕ, συνδυάζοντας την ψηφιακή ανάπτυξη με την περιφερειακή απανθρακοποίηση.

6.6 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

6.6.1. Εκτίμηση χρόνου παύσης λειτουργίας

Η εκτίμηση της διάρκειας ζωής του υπό εξέταση Data Center, ήτοι του χρονικού διαστήματος μέχρι την αναμενόμενη παύση λειτουργίας του, βασίζεται στη διεθνή πρακτική και εμπειρία λειτουργίας αντίστοιχων υποδομών Κέντρων Δεδομένων, καθώς τα διαθέσιμα τεχνικά τεύχη του παρόντος σταδίου μελέτης δεν προσδιορίζουν ρητά συγκεκριμένη περίοδο σχεδιαστικής ζωής της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία του κλάδου, η συνολική λειτουργική διάρκεια ζωής μεγάλης κλίμακας Κέντρων Δεδομένων εκτιμάται τυπικά στα 20 έως 30 έτη, με τους φορείς εκμετάλλευσης να σχεδιάζουν συνήθως τη λειτουργία τέτοιων υποδομών σε ορίζοντα 30ετίας ή και μεγαλύτερο, δεδομένου του μεγέθους της αρχικής επένδυσης σε γη, κτιριακές εγκαταστάσεις και δίκτυα υποδομής.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι η διάρκεια αυτή αφορά κατά κύριο λόγο το κτιριακό κέλυφος και τη βασική υποδομή του έργου (φέρων οργανισμός, δίκτυα διασύνδεσης), ενώ επιμέρους ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα —όπως οι μονάδες ψύξης (chillers), τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), και οι εφεδρικές γεννήτριες (Η/Ζ)— εμφανίζουν συνήθως συντομότερο τεχνοοικονομικά παραγωγικό κύκλο ζωής, της τάξης των 10 έως 15 ετών, απαιτώντας περιοδική αντικατάσταση ή αναβάθμιση εντός της συνολικής διάρκειας λειτουργίας της εγκατάστασης, χωρίς αυτό να συνεπάγεται παύση λειτουργίας του συνόλου του έργου.

6.6.2. Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσης τους

Η οριστική παύση λειτουργίας ενός Κέντρου Δεδομένων συνεπάγεται την πλήρη αποξήλωση του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των συνοδών υποδομών του, κατά τρόπο που να διασφαλίζεται παράλληλα η ασφαλής και οριστική διαγραφή των αποθηκευμένων δεδομένων, σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο προστασίας δεδομένων.

Ο εξοπλισμός πληροφορικής που θα αποσύρεται, όπως διακομιστές, μονάδες αποθήκευσης δεδομένων, εξοπλισμός δικτύου και συναφές υλικό, θα διαχειρίζεται ως απόβλητο ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σύμφωνα με τις σχετικές νομοθετικές προβλέψεις, βάσει των οποίων θα παραλαμβάνονται από αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής/ μεταφοράς και θα οδηγούνται προς διαχείριση (διάθεση ή ανακύκλωση, ανάλογα με την περίπτωση) σε αδειοδοτημένες για τον σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται για τη διασφάλιση των δεδομένων που φιλοξενούνται στο σύνολο των μέσων αποθήκευσης της εγκατάστασης (διακομιστές, σκληρούς δίσκους, ταινίες κ.ά.), με εφαρμογή κατάλληλων διαδικασιών καταστροφής ή απαλοιφής δεδομένων, σε πλήρη συμμόρφωση με την κείμενη νομοθεσία προστασίας δεδομένων.

Η καθαίρεση του φέροντος οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα θα παράγει σημαντική ποσότητα Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), τα οποία θα διαχειρίζονται σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο (βλ. παρακάτω) ή σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις κατά τη χρονική περίοδο οριστικής παύσης λειτουργίας του υπό εξέταση Data Center, με προτεραιότητα στην ανάκτηση και ανακύκλωση των υλικών (θραυστό σκυρόδεμα, σιδηρούς οπλισμό) έναντι της τελικής διάθεσης, μέσω παράδοσης σε αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

Παράλληλα, η απομάκρυνση του συνόλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης, περιλαμβανομένων του εξοπλισμού ψύξης, των ηλεκτρολογικών modules, των εφεδρικών γεννητριών (Η/Ζ), των μονάδων UPS και του εξοπλισμού πληροφορικής θα ακολουθεί τις αρχές ορθής διαχείρισης αποβλήτων που περιγράφονται στην Ενότητα παύσης λειτουργίας της παρούσας μελέτης, με ιδιαίτερη μέριμνα για τα ρεύματα εκείνα των αποβλήτων που φέρουν χαρακτηριστικά επικινδυνότητας (ψυκτικά μέσα, έλαια, συσσωρευτές).

Επιπρόσθετα, τα πλαστικά υλικά, τα τυχόν αποθηκευμένα καύσιμα και τα πρόσθετα υλικά, θα αξιοποιηθούν κατά το δυνατόν, εν όλω ή εν μέρει, ανακυκλούμενα και σε κάθε περίπτωση η διάθεσή τους θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τη συλλογή και διαχείριση επικινδύνων και μη αποβλήτων κατά τη χρονική περίοδο οριστικής παύσης λειτουργίας του έργου. Επίσης θα γίνει ασφαλής αποσύνδεση του εξοπλισμού (Μ/Σ) και των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος από τις εγκαταστάσεις ηλεκτρικής διασύνδεσης του έργου (ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου).

Τα απόβλητα που θα βρίσκονται εντός του χώρου του Data Center θα απομακρυνθούν πλήρως σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τη συλλογή και διαχείριση επικινδύνων και μη αποβλήτων κατά τη χρονική περίοδο οριστικής παύσης λειτουργίας του έργου. Ταεπικίνδυνα απόβλητα που θα προκύψουν κατά την αποξήλωση, όπως ψυκτικά μέσα, χημικές ουσίες, και συσσωρευτές, θα διατίθενται σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων, με σύναψη αντίστοιχων συμβάσεων μέσω των αρμόδιων Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ), όπου αυτό προβλέπεται.

Ως προς την υπόγεια υποδομή του έργου (θεμελιώσεις, δίκτυα σωληνώσεων, υπόγειοι αγωγοί καλωδίων), η ανάγκη πλήρους απομάκρυνσης έναντι της επιτόπιας παραμονής τους, με κατάλληλη σφράγιση/απενεργοποίηση, θα εξεταστεί κατά τον σχεδιασμό της διαδικασίας παύσης λειτουργίας, λαμβάνοντας υπόψη το τεχνικοοικονομικό κόστος πλήρους αποξήλωσης έναντι της μελλοντικής χρήσης του γηπέδου.

Συνοπτικά, κατά την παύση λειτουργίας του εξεταζόμενου Data Center, η διαχείριση των στερεών (επικίνδυνων και μη επικίνδυνων) αποβλήτων που θα προκύψουν από την καθαίρεση των μόνιμων κατασκευών και την απομάκρυνση του εξοπλισμού και των υλικών, θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τη συλλογή και διαχείριση επικινδύνων και μη αποβλήτων κατά τη χρονική περίοδο οριστικής παύσης λειτουργίας του έργου.

6.6.3. Αποκατάσταση χώρου κατάληψης του έργου

Με τη λήξη του κύκλου λειτουργίας του έργου, η αποκατάσταση του χώρου κατάληψής του θα περιλαμβάνει την πλήρη αποξήλωση του συγκροτήματος του Κέντρου Δεδομένων, ήτοι την καθαίρεση του συνόλου των κτιριακών κατασκευών (κύριο κτίριο Data Center, βοηθητικά κτίρια, υπόστεγα, δεξαμενές και λοιπές κατασκευές του γηπέδου) και την πλήρη απομάκρυνση του εγκατεστημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς και των υλικών που θα υπάρχουν. Ακολούθως θα πραγματοποιηθεί επιτόπια έρευνα και εφόσον απαιτηθεί θα πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες εργασίες αποκατάστασης του χώρου εντός των ορίων του γηπέδου της μονάδας.

Μετά την ολοκλήρωση της αποξήλωσης, η επιφάνεια του εδάφους του γηπέδου κατάληψης του έργου θα διαμορφωθεί κατάλληλα, με επιχωματώσεις και εξομάλυνση όπου απαιτείται, ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός έντονων ανωμαλιών, τοπικών βυθίσεων ή σημείων συγκέντρωσης ομβρίων υδάτων.

Η αποκατεστημένη έκταση, είτε θα αφεθεί στη συνέχεια ελεύθερη χρήσης στη φυσική της αναγέννηση, χωρίς περαιτέρω ανθρωπογενή παρέμβαση, είτε δύναται να διατεθεί για νέες χρήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του μελλοντικού (κατά την χρονική περίοδο όπου θα λάβει χώρα η παύση λειτουργίας του έργου) χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμό της εν λόγω περιοχής, καθώς και το ιδιοκτησιακό της καθεστώς. Η αποκατάσταση αυτή συνιστά, συνεπώς, ένα δεύτερο στάδιο μετάβασης της συγκεκριμένης έκτασης, μετά την αρχική μετάβασή της από τη λιγνιτική εκμετάλλευση στην παρούσα εξεταζόμενη χρήση.

Σημειώνεται ότι μετά το πέρας λειτουργίας του έργου και κατά τη φάση αποκατάστασης του χώρου του γηπέδου κατάληψής του, θα πρέπει να διερευνηθεί η τυχόν ρύπανση του εδάφους και των υπογείων υδάτων από την δραστηριότητα, με την εξέταση και αξιολόγηση των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών (εκπόνηση Βασικής Έκθεσης). Τα αποτελέσματα της εν λόγω διερεύνησης θα πρέπει να αξιολογηθούν συγκριτικά με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της Βασικής Έκθεσης που εκπονήθηκε για τον ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου (2026) (βλ. Ενότητα VII, παρούσας).

6.6.4. Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργία του έργου/δραστηριότητας

Το ανθρακικό αποτύπωμα του έργου από την παύση λειτουργίας του και την αποκατάσταση του χώρου, εκτιμάται ότι θα είναι περιορισμένο και παροδικού χαρακτήρα, καθώς θα σχετίζεται κυρίως με τις εργασίες αποξήλωσης του εξοπλισμού, τη διαχείριση των υλικών και την αποκατάσταση του χώρου. Ειδικότερα, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη φάση της παύσης λειτουργίας του θα προκύπτουν κυρίως από:

- τη χρήση μηχανημάτων έργου και οχημάτων για την αποξήλωση των εγκαταστάσεων,
- τη μεταφορά εξοπλισμού, υλικών και αποβλήτων,
- τις εργασίες διαχείρισης και επεξεργασίας αποβλήτων (π.χ. ανακύκλωση μετάλλων, σκυροδέματος κ.λπ.).

Ωστόσο, το συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα της φάσης αυτής εκτιμάται ως σημαντικά μικρό και χρονικά περιορισμένο, δεδομένου ότι οι σχετικές εργασίες έχουν μικρή διάρκεια και δεν περιλαμβάνουν συνεχή παραγωγική δραστηριότητα. Παράλληλα, η αποξήλωση του εξοπλισμού και η αποκατάσταση του χώρου δύνανται να πραγματοποιηθούν με τρόπο που να περιορίζει περαιτέρω τις εκπομπές, μέσω:

- της μέγιστης δυνατής ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών (ιδίως μεταλλικών στοιχείων),
- της ορθολογικής διαχείρισης αποβλήτων,
- της επιλογής σύγχρονου εξοπλισμού χαμηλών εκπομπών κατά τις εργασίες αποξήλωσης.

Μεθοδολογία

Για την ποσοτικοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος υιοθετείται η δομή του προτύπου EN 15978 (σε συνέπεια με τα ISO 14040/44), σύμφωνα με το οποίο το τέλος του κύκλου ζωής ενός κτιρίου (ενότητα C) αναλύεται στα ακόλουθα στάδια:

- Στάδιο C1 – Αποξήλωση και κατεδάφιση: εκπομπές από τη λειτουργία των μηχανημάτων (εκσκαφείς, φορτωτές, υδραυλικές σφύρες και ψαλίδια κ.λπ.).

- Στάδιο C2 – Μεταφορά αποβλήτων: μεταφορά των προϊόντων κατεδάφισης προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή διάθεσης.
- Στάδιο C3 – Επεξεργασία αποβλήτων: διαχωρισμός, θραύση και προετοιμασία για ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση.
- Στάδιο C4 – Τελική διάθεση: απόθεση των υλικών που δεν ανακτώνται.

Σημειώνεται ότι, λαμβάνονται επιπλέον υπόψη οι εκπομπές ΑτΘ από την αποκατάσταση του εδάφους μετά την κατεδάφιση.

Εκπομπές τέλους κύκλου ζωής των κτιρίων (C1-C4)

Για τα στάδια C1-C4 υιοθετείται ενιαίος ενδεικτικός συντελεστής 30kg CO_2e ανά m^2 επιφάνειας δαπέδου των κτιρίων. Ο συντελεστής εντάσσεται στο εύρος των τιμών της βιβλιογραφίας για συμβατική κατεδάφιση κτιρίων: ενδεικτικά 20-29kg CO_2e/m^2 σε μελέτες περιπτώσεων κατεδάφισης κτιρίων, όπου το σύνολο των σταδίων C1-C4 εκτιμήθηκε με γενικά δεδομένα, και προεπιλεγμένη τιμή 35kg CO_2e/m^2 για την κατεδάφιση και διάθεση των υλικών σύμφωνα με το πρότυπο ASHRAE 240P. Στις μελέτες αυτές το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών προέρχεται από την επεξεργασία και τη διάθεση των αποβλήτων (C3-C4), ενώ η μεταφορά (C2) αντιστοιχεί στο μικρότερο μέρος. Η χρήση ενιαίου συντελεστή για τα C1-C4 αποφεύγει τη διπλομέτρηση των εκπομπών της μεταφοράς και της διάθεσης. Για συνολική επιφάνεια δόμησης 77.360m^2, οι εκπομπές εκτιμώνται σε 30kg CO_2e/m^2 × 77.360m^2 = 2.320,8tn CO_2e.

Εκπομπές αποκατάστασης του εδάφους

Για τις εργασίες αποκατάστασης (αποξήλωση επιστρώσεων, διαμόρφωση και εξομάλυνση του εδάφους, μεταφορά υλικών) θεωρείται ο ίδιος τύπος εξοπλισμού και οι ίδιες ημερήσιες καταναλώσεις καυσίμου με τις χωματουργικές εργασίες της φάσης κατασκευής (Πίνακας 6.11 της Ενότητας 6.4.7): 4 εκσκαφείς (150 lt/ημέρα έκαστος), 3 φορτωτές (110 lt/ημέρα), 1 προωθητής (190 lt/ημέρα), 1 γκρέιντερ (140 lt/ημέρα) και 10 ανατρεπόμενα φορτηγά (170 lt/ημέρα). Η συνολική ημερήσια κατανάλωση είναι 600 + 330 + 190 + 140 + 1.700 = 2.960 lt diesel/ημέρα. Δεχόμενοι διάρκεια εργασιών περί τις 60 ημέρες, προκύπτουν 177.600lt diesel και με συντελεστή 2,68kg CO_2/lt οι εκπομπές ανέρχονται σε 475.968kg, δηλαδή 476tn CO_2.

Πίνακας 6.34 Εκτιμώμενο ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου.

Στάδιο	Βάση υπολογισμού	Εκπομπές (tn CO_2e)
Τέλος κύκλου ζωής κτιρίων (C1-C4)	30kg CO_2e/m^2 × 77.360m^2	2.320,8
Αποκατάσταση εδάφους (μηχανήματα και μεταφορές)	2.960lt/ημέρα × 60 ημέρες × 2,68kg CO_2/lt	476
Σύνολο		**~2.797**

Συμπέρασμα

Συνολικά, κατά την ποσοτικοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος εκτιμάται ότι μετά το πέρας λειτουργίας του έργου θα προκύψουν εκπομπές ΑτΘ περί τους 2.797tn CO_2e, ποσότητα που αφορά εφάπαξ και χρονικά περιορισμένη εκπομπή στο τέλος του κύκλου ζωής του έργου. Εν κατακλείδι, το ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου εκτιμάται ως χαμηλό και μη σημαντικό, χωρίς μακροχρόνιες επιπτώσεις στο κλιματικό σύστημα, ιδίως εφόσον εφαρμοστούν οι προβλεπόμενες πρακτικές περιβαλλοντικά ορθής διαχείρισης και αποκατάστασης.

6.7 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Κατά τον σχεδιασμό του έργου έχουν εντοπιστεί ενδεχόμενα έκτακτα περιστατικά, τα οποία διαφοροποιούνται ως προς τη φύση και τη σοβαρότητά τους ανάλογα με τη φάση υλοποίησης του έργου.

Κατά τη φάση κατασκευής, τρία είναι τα κύρια σενάρια που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

- Πρώτον, ενδεχόμενη διαρροή αποβλήτων εντός του εργοταξίου, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε ρύπανση του εδάφους, με επακόλουθο κίνδυνο διείσδυσης ρύπων στον υπόγειο υδροφορέα.
- Δεύτερον, εκδήλωση πυρκαγιάς στον χώρο του εργοταξίου, που ενέχει τον κίνδυνο τόσο διαφυγής επικίνδυνων ουσιών προς το έδαφος και τα υπόγεια ύδατα, όσο και απελευθέρωσης επιβλαβών αερίων προϊόντων καύσης στην ατμόσφαιρα.
- Τρίτον, πλημμυρικά φαινόμενα προερχόμενα από ανάντη περιοχές, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν αστάθεια των διαμορφωμένων επιχωμάτων/εκσκαφών και παράσυρση χωματουργικών ή αδρανών υλικών εκτός της προβλεπόμενης θέσης τους.

Κατά τη φάση λειτουργίας, το φάσμα των πιθανών έκτακτων περιστατικών διευρύνεται περαιτέρω. Παρατεταμένη διακοπή της τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος πέραν των 48 ωρών, διάστημα που υπερβαίνει τον συνήθη χρόνο αποκατάστασης βλαβών δικτύου, θα οδηγούσε σε λειτουργία των

εφεδρικών ηλεκτροπαραγωγών ζευγών για ασυνήθιστα παρατεταμένο διάστημα, με αναμενόμενη συνέπεια αυξημένη επιβάρυνση της περιοχής από θόρυβο και καυσαέρια σε σχέση με την τυπική, βραχύχρονη λειτουργία τους. Ενδεχόμενη διαρροή καυσίμου ντίζελ κίνησης χαμηλού θείου από τις δεξαμενές αποθήκευσής του εντός του γηπέδου του έργου θα μπορούσε ομοίως να προκαλέσει ρύπανση εδάφους και υπόγειων υδάτων. Σε περίπτωση πυρκαγιάς εντός του γηπέδου του έργου, όπως στη περιοχή των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου ντίζελ, οι κίνδυνοι είναι αντίστοιχοι με αυτούς της φάσης κατασκευής, όπως διαφυγή επικίνδυνων υλικών προς έδαφος/υπόγεια ύδατα και έκλυση επιβλαβών αερίων. Τέλος, πλημμυρικά φαινόμενα από ανάντη θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε είσοδο πλημμυρικών παροχών και φερτών υλών εντός του χώρου του έργου.

Για την αντιμετώπιση του συνόλου των ανωτέρω ενδεχόμενων, θα εκπονηθεί και θα εφαρμόζεται, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου, Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης βασισμένο σε διεθνώς αναγνωρισμένες βέλτιστες πρακτικές, το οποίο θα ενσωματώνει τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης για κάθε κατηγορία έκτακτου περιστατικού. Επιπλέον, έχουν ληφθεί μέτρα κατά τη φάση σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου για την πρόληψη ή και των περιορισμό των συνεπειών στο περιβάλλον από την ενδεχόμενη υλοποίηση των ανωτέρω κινδύνων.

Ενδεικτικά, σε σχέση με τους **κινδύνους ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου** κατά τη φάση του σχεδιασμού του έργου έχουν ληφθεί το πιο κάτω μέτρα:

- ✓ Το σύστημα παραλαβής και διακίνησης πετρελαίου diesel θα είναι σύμφωνο με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Β.Δ.Τ.) όπως αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση (Ιούλιος 2006). Συγκεκριμένα, έκαστη εκ των παραπάνω δεξαμενών θα εγκατασταθεί εντός αδιαπέρατης (στεγανής) λεκάνης ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας. Το σύνολο των δεξαμενών θα εδράζεται εντός αδιαπέρατης βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

  Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.11 σελ. 167 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 265 «Soil Protection around tanks – containment», (Ιούλιος 2006)}.
- ✓ Επίσης, κάθε δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.6.1.5 & §4.1.6.1.6 σελ. 159 και Κεφ. 5 §5.1.1.3 σελ. 265 «Operational procedures and instrumentation to prevent overfill», (Ιούλιος 2006)}.

- ✓ Οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου θα επιθεωρούνται σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- ✓ Τυχόν όμβρια ύδατα με μικρές διαρροές καυσίμου diesel από τον χώρο παραλαβής καυσίμου diesel από τα βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς του και από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης, θα συλλέγονται και μέσω κατάλληλου δικτύου, αποτελούμενο από επιφανειακά κανάλια, θα οδηγούνται στο υφιστάμενο Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού (ΣΚΥΒΑ), αφού πρώτα υποστούν κατάλληλο διαχωρισμό σε υπόγεια φρεάτια συλλογής ομβρίων εντός έκαστης λεκάνης ασφαλείας [εξοπλισμένων με ελαιοδιαχωριστή (Oil-Water Separator) βαρυτικού τύπου που λειτουργεί συνδυαστικά με αυτόματη βαλβίδα φραγής πετρελαιοειδών (Oil Shut-off Valve)].
- ✓ Οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένους ανιχνευτές διαρροής ελαίου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System BMS) και θα επιθεωρούνται σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών, θα ακολουθούν υπόγεια όδευση ενώ στο τμήμα που οδεύουν στις βάσεις έδρασης του εξοπλισμού θα βρίσκονται μέσα σε κανάλια από οπλισμένο σκυρόδεμα, επιθεωρήσιμα, επισκέψιμα και προφυλαγμένα από κάθε κίνδυνο πρόκλησης ζημιών. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση {Κεφάλαιο 4 §4.1.2.2.1 σελ. 116, §4.1.2.2.2 σελ. 117 και Κεφ. 5 §5.1.1.1 σελ. 259 «Inspection and maintenance», (Ιούλιος 2006)}.

Σε σχέση με τους **κινδύνους ενδεχόμενης πυρκαγιάς** στο όριο χωροθέτηση του υπό εξέταση έργου, κατά τη φάση του σχεδιασμού του έχουν ληφθεί το πιο κάτω μέτρα:

- ✓ Το υπό εξέταση έργο θα λάβει όλα τα απαραίτητα γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας. Θα διασυνδεθεί κατάλληλα με το μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης (κατηγορίας Ι) που καλύπτει όλες τις εγκαταστάσεις του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου
- ✓ Στις χώρους των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου ντίζελ του υπό εξέταση έργου θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα ειδικά μέτρα πρόληψης ατυχημάτων όπως σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και μέτρα μείωσης των κινδύνων από στατικό ηλεκτρισμό.
- ✓ Για την πρόληψη και τον περιορισμό των συνεπειών του κινδύνου πυρκαγιάς στο χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου ντίζελ του υπό εξέταση έργου:
  - Σε κάθε δεξαμενή καυσίμου θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα διαβροχής και ψύξης με αφρό, αποτελούμενο από δακτυλίους εφοδιασμένους με καταιονιστήρες (sprinklers) ανοικτού τύπου, για τη διαβροχή και ψύξη της δεξαμενής σε έκτακτες περιπτώσεις (π.χ. υπερθέρμανση δεξαμενών, φωτιάς)

- Θα εγκατασταθεί μόνιμο σύστημα αφροκατάσβεσης για τις δεξαμενές καυσίμου, με χρήση πυροσβεστικών κανονιών, σε συνδυασμό με αφροποιητικό υλικό.

✓ Στους δύο (2) Μετασχηματιστές εξυπηρέτησης του υπό εξέταση έργου θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα ειδικά μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας όπως ενδεικτικά αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης – ψύξης με σύστημα καταιονισμού ξηρού τύπου με νερό.

✓ Το υπό εξέταση έργο θα διαθέτει ολοκληρωμένο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας, το οποίο θα περιλαμβάνει δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών, φωλιών και καταιονιστήρων που θα καλύπτει το σύνολο των εσωτερικών και υπαίθριων χώρων, τροφοδοτούμενο από αποκλειστικές δεξαμενές πυροσβεστικού νερού και αντλητικά συγκροτήματα. Οι αίθουσες των Data Halls και τα συνοδά μηχανοστάσια θα προστατεύονται από συστήματα καταιονιστήρων τύπου προενέργειας (pre-action water sprinkler systems), τα οποία ενεργοποιούνται μόνο κατόπιν διπλής επιβεβαίωσης ανίχνευσης πυρκαγιάς, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο ακούσιας διαρροής νερού σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Τα σημεία εγκατάστασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (modules Μέσης και Χαμηλής Τάσης, γεννήτριες) προστατεύονται επιπρόσθετα με τοπικά συστήματα κατάσβεσης με αέριο.

Τέλος, σημειώνεται ότι το υπό μελέτη έργο **δεν υπάγεται στην οδηγία Seveso (Οδηγία 2012/18/ΕΕ).** Επιπλέον, το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στην Οδηγία 2006/21/ΕΕ σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και στην Οδηγία 2013/30/ΕΕ για την ασφάλεια των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου. Επίσης, δεν υπάρχουν συνθήκες που να δημιουργούν κινδύνους για το περιβάλλον.

7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αξιολογούνται οι βασικές εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν κατά τα διαδοχικά στάδια ωρίμανσης του σχεδιασμού του έργου, σε επίπεδο τόσο τεχνολογικής επιλογής των επιμέρους συστημάτων του, όσο και της θέσης χωροθέτησης, καθώς και η μηδενική λύση (μη υλοποίηση του έργου). Η εξέταση εναλλακτικών λύσεων αποτελεί θεμελιώδη απαίτηση της διαδικασίας Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, τόσο διότι επιτρέπει την τεκμηρίωση ότι η τελικά προτεινόμενη λύση δεν αποτελεί τη μοναδική δυνατή προσέγγιση, όσο και διότι αναδεικνύει τη διαδικασία σταθμισμένης αξιολόγησης μέσω της οποίας προέκυψε ο τελικός σχεδιασμός.

Η εξέταση εναλλακτικών λύσεων ακολουθεί δύο επίπεδα ανάλυσης. Αρχικά, παρουσιάζονται οι βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν, τόσο ως προς εναλλακτικές τεχνολογικές προσεγγίσεις σε επιμέρους συστήματα του σχεδιασμού, όσο και ως προς την επιλογή της θέσης χωροθέτησης του έργου όσο και η μηδενική λύση, οι οποίες αξιολογήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης ως τεχνικά εφικτές και άξιες συγκριτικής εξέτασης. Εν συνεχεία, πραγματοποιείται συγκριτική αξιολόγηση και αιτιολόγηση της τελικώς επιλεγείσας λύσης, με ειδική έμφαση στις επιπτώσεις κάθε εξεταζόμενης εναλλακτικής στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, ώστε να τεκμηριωθεί ότι η προτεινόμενη λύση συνιστά, στο σύνολο των κρίσιμων περιβαλλοντικών κριτηρίων, την περισσότερο ισορροπημένη και βιώσιμη επιλογή μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών.

7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

7.1.1 Μηδενική λύση

Η περίπτωση της «μηδενικής λύσης» αναφέρεται υπό την έννοια της συνέχισης της υφιστάμενης κατάστασης χωρίς την κατασκευή και την λειτουργία του υπό εξέταση έργου. Στη διεθνή βιβλιογραφία το σενάριο αυτό αναφέρεται ως «do-nothing case» ή «zero solution» και εξετάζεται στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων.

Αρχικά σημειώνεται ότι η αποξήλωση και καθαίρεση των εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου δεν συναρτάται με την υλοποίηση ή μη του υπό εξέταση έργου, αλλά αποτελεί ανεξάρτητη, ήδη θεσμοθετημένη υποχρέωση του φορέα εκμετάλλευσης, δυνάμει των όρων της ισχύουσας ΑΕΠΟ του σταθμού (αρ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/31067/2086/31.03.2022). Προς τούτο έχει ήδη εκπονηθεί και υποβληθεί ειδική μελέτη «Πρόδρομων Εργασιών Καθαίρεσης και Απομάκρυνσης Μέρους του

Εγκατεστημένου Εξοπλισμού και των Κτιριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου» (αρ. πρωτ. 76697/5280-06-07-2026), στο πλαίσιο της γενικότερης διαδικασίας ασφαλούς περιβαλλοντικής αποδέσμευσης του χώρου.

Στο σενάριο συνεπώς της μηδενικής λύσης, η καθαίρεση των πλέον χρησιμοποιήσιμων κτισμάτων και υποδομών του πρώην λιγνιτικού πεδίου θα προχωρούσε σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από το παρόν έργο. Ιδιαίτερη μνεία, ωστόσο, αξίζει σε ορισμένες υφιστάμενες υποδομές του γηπέδου οι οποίες, αντίθετα με τον κύριο παραγωγικό εξοπλισμό του σταθμού, παραμένουν πλήρως λειτουργικές και τεχνικά αξιοποιήσιμες ανεξαρτήτως της παύσης της λιγνιτικής παραγωγής, όπως ενδεικτικά είναι η μονάδα επεξεργασίας νερού, το Σύστημα Κατεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ) και το Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ). Οι υποδομές αυτές αντιπροσωπεύουν σημαντική, ήδη πραγματοποιηθείσα επένδυση, με πλήρη εναπομένουσα τεχνική διάρκεια ζωής, η αξία της οποίας δεν σχετίζεται με την καύση λιγνίτη αυτή καθαυτή, αλλά με τη γενικότερη λειτουργία υποστήριξης μεγάλων εγκαταστάσεων.

Απουσία νέας δραστηριότητας ικανής να αξιοποιήσει τις εν λόγω υποδομές, αυτές θα κινδύνευαν να καταστούν de facto αχρησιμοποίητες, και ενδεχομένως με την μη υλοποίηση του υπό εξέταση έργου, να συμπεριληφθούν σε ένα μελλοντικό, διευρυμένο πρόγραμμα καθαίρεσης, με αποτέλεσμα την οριστική απώλεια μιας πλήρως λειτουργικής υποδομής. Αντίθετα, στο πλαίσιο του υπό εξέταση έργου, οι υποδομές αυτές διατηρούν και αξιοποιούν πλήρως τον λειτουργικό τους σκοπό, εξυπηρετώντας τις αντίστοιχες ανάγκες υδροδότησης και διαχείρισης λυμάτων και υδατικών αποβλήτων του νέου έργου, αποφεύγοντας τόσο την περιττή κατασκευή αντίστοιχων νέων υποδομών όσο και την απώλεια μιας ήδη υπάρχουσας, λειτουργικής επένδυσης.

Η ουσιώδης διαφοροποίηση της μηδενικής λύσης, δηλαδή της μη υλοποίησης του έργου, δεν έγκειται συνεπώς στη διατήρηση υποβαθμισμένων εγκαταστάσεων, αφού η καθαίρεση του κύριου παραγωγικού εξοπλισμού του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου θα ολοκληρωνόταν σε κάθε περίπτωση αλλά, αφενός, στο ότι ο αποξηλωμένος χώρος θα παρέμενε χωρίς καθορισμένη μελλοντική παραγωγική χρήση εν αναμονή μελλοντικής απόφασης αξιοποίησης, και αφετέρου, στον κίνδυνο απώλειας πλήρως λειτουργικών, αξιοποιήσιμων υποδομών υποστήριξης (μονάδα επεξεργασίας νερού, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ) οι οποίες, υπό το παρόν έργο, αποκτούν αντίθετα ουσιαστική, συνεχιζόμενη χρησιμότητα.

Επιπλέον, ιδιαίτερη βαρύτητα στο σενάριο μηδενικής λύσης έχει η μη αξιοποίηση της ισχυρής, ήδη υφιστάμενης διασύνδεσης της θέσης με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, μέσω

του Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου. Η θέση αυτή διαθέτει σήμερα δυνατότητα άμεσης διάθεσης σημαντικής ηλεκτρικής χωρητικότητας χωρίς την ανάγκη κατασκευής νέων, μεγάλης κλίμακας γραμμών μεταφοράς, πλεονέκτημα που προέκυψε ακριβώς από την αποδέσμευση της υποδομής αυτής λόγω της παύσης της λιγνιτικής παραγωγής. Σε περίπτωση μη υλοποίησης του έργου, η ευκαιρία άμεσης, αποδοτικής αξιοποίησης αυτής της υφιστάμενης υποδομής υψηλής αξίας θα παρέμενε σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλευτη, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα.

Ακόμα, η μηδενική λύση έχει άμεσες επιπτώσεις στις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της περιοχής. Όπως αναλύθηκε διεξοδικά σε υποκεφάλαιο του Κεφ.8 της παρούσης, η ευρύτερη περιοχή διέρχεται περίοδο έντονης κοινωνικοοικονομικής αναδιάρθρωσης, με τον δευτερογενή τομέα να αντιπροσωπεύει πλέον ποσοστό της τάξης του 23-25%) της τοπικής Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας, σε συνθήκες σταδιακής απόσυρσης της λιγνιτικής δραστηριότητας που παραδοσιακά την στήριζε. Παρά τη σημαντική αποκλιμάκωση της ανεργίας σε απόλυτους όρους την τελευταία δεκαετία, η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας εξακολουθεί να καταγράφει από τα υψηλότερα ποσοστά ανεργίας μεταξύ των ελληνικών περιφερειών. Σε αυτό το πλαίσιο, **η μη υλοποίηση του παρόντος έργου θα στερούσε την περιοχή από επένδυση υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας, μείζονος εθνικής και ευρωπαϊκής προτεραιότητας, στο πλαίσιο της ψηφιακής στρατηγικής της χώρας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενίσχυση της ψηφιακής κυριαρχίας και αυτονομίας με αντίστοιχη απώλεια των στρατηγικών και οικονομικών ωφελειών που τη συνοδεύουν, των θέσεων εργασίας κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας, και θα περιόριζε τη δυναμική διαφοροποίησης της τοπικής οικονομίας πέραν του παραδοσιακού ενεργειακού/εξορυκτικού μοντέλου, στόχο κεντρικής σημασίας στο πλαίσιο της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης της περιοχής**.

Λαμβανομένων υπόψη των ανωτέρω, η μηδενική λύση θα απέτρεπε μεν τις άμεσες, νέες επιπτώσεις που προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία του παρόντος έργου, χωρίς ωστόσο να προσφέρει αντίστοιχο όφελος σε επίπεδο γηπέδου, δεδομένου ότι η καθαίρεση του κύριου παραγωγικού εξοπλισμού του ΑΗΣ θα ολοκληρωνόταν σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από την τύχη του παρόντος έργου.

Αντίθετα, η μηδενική λύση συνεπάγεται απώλεια σε τέσσερις διακριτούς τομείς. Πρώτον, κατά τη μηδενική λύση χάνεται η δυνατότητα άμεσης, επανάχρησης ενός χώρου που ούτως ή άλλως αποδεσμεύεται από την παύση λειτουργίας του ΑΗΣ. Δεύτερον, δημιουργείται κίνδυνος οριστικής απώλειας πλήρως λειτουργικών υποδομών υποστήριξης του γηπέδου (μονάδα επεξεργασίας νερού, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ), οι οποίες με το παρόν έργο διατηρούνται και αξιοποιούνται. Τρίτον, με τη μηδενική

λύση παραμένει αναξιοποίητη η ισχυρή, ήδη υφιστάμενη διασύνδεση της θέσης με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, μέσω του Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV, ενώ τέταρτον, η περιοχή στερείται μιας επένδυσης υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας, σε μία περίοδο έντονης κοινωνικοοικονομικής αναδιάρθρωσης λόγω της απολιγνιτοποίησης.

Τέλος, σημειώνεται ότι, η επιλογή της μηδενικής λύσης δεν διασφαλίζει τελικά μικρότερο συνολικό, υπερτοπικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, δεδομένου ότι η υποκείμενη ζήτηση για υποδομές ψηφιακών υπηρεσιών δεν εκλείπει, αλλά στην περίπτωση της μηδενικής λύσης αναμένεται να μετατοπιστεί σε άλλη θέση, ενδεχομένως με λιγότερο ευνοϊκό ενεργειακό μείγμα και χωρίς αντίστοιχη συνοδευτική ώθηση στην ανάπτυξη νέας ανανεώσιμης παραγωγικής ικανότητας στην περιοχή.

7.1.2 Εναλλακτική λύση τεχνολογίας

7.1.2.1. Σύστημα Ψύξης: Αποκλειστική Χρήση Dry Coolers έναντι του Συνδυασμένου Συστήματος Chillers & Dry Coolers

Κατά την εξέλιξη μελέτης του έργου, εξετάστηκαν εναλλακτικά σενάρια για τον τρόπο ψύξης του εξοπλισμού. Ειδικότερα, ως εναλλακτική λύση του συστήματος ψύξης, εξετάστηκε η χρήση μόνο μονάδων τύπου Dry Cooler, χωρίς δηλαδή τη χρήση chillers. Η λειτουργική αρχή του Dry Cooler βασίζεται αποκλειστικά στην αισθητή μεταφορά θερμότητας (Sensible Heat Transfer) με τον ατμοσφαιρικό αέρα, με το προς ψύξη νερό να διέρχεται μέσω σωληνώσεων, ενώ μηχανοκίνητοι ανεμιστήρες μεταφέρουν ατμοσφαιρικό αέρα επί της επιφάνειας συναλλαγής, χωρίς παρεμβολή ενδιάμεσου ψυκτικού κυκλώματος ή συμπιεστή.

Αντιθέτως, η αρχή λειτουργίας ενός αερόψυκτου chiller (air-cooled chiller) βασίζεται σε έναν κλειστό μηχανικό κύκλο ψύξης, ο οποίος εξασφαλίζει σταθερές θερμοκρασίες ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες, σε αντίθεση με τον Dry Cooler. Σε ένα Data Center όπως το εξεταζόμενο, το νερό που επιστρέφει από τους θερμούς διαδρόμους (hot aisles) του Data Hall, έχοντας απορροφήσει τη θερμότητα των servers, αντλείται προς τον εξατμιστή του chiller. Εκεί, το ψυκτικό υγρό του chiller απορροφά τη θερμότητα του νερού, με αποτέλεσμα το νερό να κρυώνει και να επιστρέφει στους servers για την ψύξη τους, ενώ το ίδιο το ψυκτικό μέσο εξατμίζεται και γίνεται αέριο. Στη συνέχεια, το αέριο, πλέον, ψυκτικό μέσο συμπιέζεται μηχανικά στον συμπιεστή του chiller, ανεβάζοντας τη θερμοκρασία του σε υψηλότερα επίπεδα από αυτά του εξωτερικού αέρα (και επιτρέποντας έτσι τη μεταφορά θερμότητας στον ατμοσφαιρικό αέρα), καθώς και την πίεσή του, διευκολύνοντας έτσι στη συνέχεια τη συμπύκνωσή του στο συμπυκνωτή του chiller. Το θερμό, υψηλής πίεσης αέριο οδηγείται στα στοιχεία του συμπυκνωτή, όπου ισχυροί ανεμιστήρες διοχετεύουν τον εξωτερικό αέρα του

περιβάλλοντος πάνω τους, αναγκάζοντας το ψυκτικό μέσο να αποβάλει τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα και να υγροποιηθεί ξανά. Στο τέλος του κύκλου ψύξης, το υγρό ψυκτικό μέσο περνά από μια βαλβίδα εκτόνωσης, όπου η πίεση και η θερμοκρασία του πέφτουν απότομα, επιστρέφοντας στην αρχική του κατάσταση έτοιμο να ξεκινήσει έναν νέο κύκλο.

Συνεπώς, η ουσιώδης διαφορά μεταξύ των δύο συστημάτων (Dry Cooler & Chillers) έγκειται στην ύπαρξη, ή μη, ενσωματωμένου μηχανικού ψυκτικού κύκλου. Οι αερόψυκτοι Chillers διαθέτουν πλήρες ψυκτικό κύκλωμα με συμπιεστή, αντίστοιχο της λειτουργικής αρχής ενός συστήματος κλιματισμού, το οποίο του επιτρέπει να ψύχει νερό στην απαιτούμενη θερμοκρασία ανεξαρτήτως των επικρατουσών ατμοσφαιρικών συνθηκών. Αντίθετα, ο Dry Cooler στερείται τέτοιου μηχανισμού, με αποτέλεσμα η επιτυγχανόμενη θερμοκρασία ψύξης να εξαρτάται αποκλειστικά και άμεσα από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα κατά τη στιγμή λειτουργίας, εξάρτηση η οποία εκδηλώνεται με σαφές, προσδιορίσιμο όριο. Ειδικότερα, όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος αέρα (ξηρού βολβού, Dry Bulb) είναι υψηλή, όπως στη περίπτωση του σχεδιαζόμενου έργου άνω των υπερβεί τους 25°C, η αμιγώς ξηρή λειτουργία του Dry Cooler καθίσταται ανεπαρκής για την επίτευξη της απαιτούμενης θερμοκρασίας ψυκτικού νερού, καθιστώντας αναγκαία είτε την ενεργοποίηση ψεκασμού νερού επί της επιφάνειας συναλλαγής θερμότητας (λειτουργία adiabatic assist) είτε την παράλληλη λειτουργία συμπληρωματικών μηχανικών ψυκτών (trim chillers).

Η θεμελιώδης αυτή διαφορά στη λειτουργική αρχή των δύο συστημάτων δεν παραμένει απλώς τεχνικής φύσης, αλλά μεταφράζεται σε συγκεκριμένες, μετρήσιμες συνέπειες σε τέσσερις κρίσιμες διαστάσεις του σχεδιασμού και της λειτουργίας του έργου. Ειδικότερα, η διαφορετική αυτή επιλογή εξοπλισμού:

i. καθορίζει τις απαιτήσεις κατανάλωσης νερού και κατά συνέπεια τον δείκτη WUE του έργου,
ii. επηρεάζει την ενεργειακή αποδοτικότητα και τον δείκτη PUE του έργου,
iii. καθορίζει τις απαιτούμενες κτιριακές υποδομές και το ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της κατασκευής, καθώς και
iv. καθορίζει τη λειτουργική συμπεριφορά του συστήματος σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Οι επιμέρους αυτές συνέπειες αναλύονται ακολούθως.

Απαιτήσεις νερού και επίδραση στο WUE

Η σημαντικότερη περιβαλλοντική επίπτωση της εξεταζόμενης εναλλακτικής λύσης αφορά στην ουσιαστική αύξηση της κατανάλωσης νερού του έργου. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της χρήσης (κατανάλωσης) νερού, βασιζόμενοι και στις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής, η ετήσια κατανάλωση νερού για την ψύξη του εξοπλισμού εκτιμάται ότι αυξάνεται από 203.260m³ της επιλεχθείσας λύσης σε 335.820m³ στη λύση της αποκλειστικής χρήσης των Dry Coolers, ήτοι πρόσθετη κατανάλωση 132.560m³ ετησίως, αντιστοιχούσα σε αύξηση περίπου 65% επί της αρχικής κατανάλωσης.

Η πρόσθετη αυτή κατανάλωση απορρέει άμεσα από τον μηχανισμό υποβοήθησης (adiabatic assist) που περιγράφηκε ανωτέρω, ο οποίος ενεργοποιείται συστηματικά κατά τις θερμότερες περιόδους του έτους, ακριβώς όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος (ξηρού βολβού, Dry Bulb) υπερβαίνει το όριο των 25°C. Σύμφωνα με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής, η ενεργοποίηση αυτή δεν θα αποτελούσε εξαιρετικό, περιστασιακό φαινόμενο, αλλά τακτικό, επαναλαμβανόμενο χαρακτηριστικό της θερινής λειτουργίας του έργου. Κατά συνέπεια, η υιοθέτηση της εναλλακτικής αυτής λύσης θα οδηγούσε σε σημαντική, διαρθρωτική επιδείνωση του δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE) του έργου, σε σχέση με τον ήδη τεκμηριωμένο, ιδιαίτερα ευνοϊκό δείκτη 0,0967lt/kWh που επιτυγχάνει ο επιλεγείς σχεδιασμός.

Η επίπτωση αυτή κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την αξιολόγηση της εναλλακτικής λύσης, καθώς:

- αυξάνει τη συνολική κατανάλωση φυσικών πόρων καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου,
- ενισχύει τη δομική εξάρτηση του Data Center από τη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων της περιοχής
- αυξάνει την περιβαλλοντική ευαισθησία του έργου σε περιόδους ξηρασίας ή περιορισμένης υδροδότησης
- περιορίζει την ανθεκτικότητα του έργου απέναντι στις αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ιδίως δεδομένης της τεκμηριωμένης υψηλής ευαισθησίας της λειτουργίας του έργου σε συνθήκες ξηρασίας (βλ. Ενότητα 9.2.3 της παρούσας Μελέτης) και
- επιβαρύνει τη συνολική περιβαλλοντική επίδοση του έργου ως προς τους στόχους βιωσιμότητας που το διέπουν.

Για ένα έργο μεγάλης ισχύος και μακράς διάρκειας λειτουργίας, όπως το εξεταζόμενο, με εκτιμώμενη διάρκεια ζωής 25-30 ετών, η πρόσθετη κατανάλωση των 132.560m³ ετησίως δεν συνιστά περιστασιακή

ή παροδική λειτουργική απόκλιση, αλλά μόνιμη, σωρευτική περιβαλλοντική επιβάρυνση, επαναλαμβανόμενη αμετάβλητα σε κάθε έτος λειτουργίας του.

Επίδραση στην ενεργειακή αποδοτικότητα και στο PUE

Παρότι οι Dry Coolers δύναται να λειτουργούν αποδοτικά υπό ευνοϊκές εξωτερικές συνθήκες, η αποδοτικότητά τους μειώνεται σημαντικά καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ειδικότερα όταν επικρατούν υψηλές τιμές θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος, ιδιαίτερα μάλιστα όταν οι υψηλές τιμές θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος συνδυάζονται και με υψηλά επίπεδα υγρασίας. Για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του Data Center υπό συνθήκες εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος (Dry Bulb) άνω των 25°C, η εναλλακτική αυτή λύση δεν δύναται να βασιστεί αποκλειστικά στους Dry Coolers, αλλά απαιτεί την πρόσθετη εγκατάσταση συμπληρωματικών μηχανικών ψυκτών (trim chillers), οι οποίοι αναλαμβάνουν την κάλυψη του θερμικού φορτίου κάθε φορά που οι εξωτερικές συνθήκες υπερβαίνουν το αποδοτικό πεδίο λειτουργίας του βασικού εξοπλισμού.

Ειδικότερα η λειτουργία των πρόσθετων trim chillers, σε συνδυασμό με:

- τις αυξημένες απαιτήσεις διακίνησης αέρα,
- τα μεγαλύτερα Fan Wall Units,
- την πρόσθετη λειτουργία ανεμιστήρων, αντλιών και λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού,
- τη διαρκή μετάβαση μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων λειτουργίας ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες, καθώς και
- την ανάγκη διατήρησης επαρκούς εφεδρικής ισχύος για την κάλυψη των δυσμενέστερων θερινών συνθηκών,

οδηγεί συνολικά σε αυξημένη κατανάλωση ενέργειας εκ μέρους των υποδομών ψύξης. Ως αποτέλεσμα, η υπό εξέταση εναλλακτική λύση επιβαρύνει και τον δείκτη Αποδοτικότητας Χρήσης Ενέργειας (Power Usage Effectiveness – PUE) του έργου, σε αντιδιαστολή με τον ήδη τεκμηριωμένο, ιδιαίτερα ανταγωνιστικό δείκτη PUE 1,1071 (σε συνθήκες 100% φορτίου IT) της επιλεχθείσας λύσης (σχεδιασμός υβριδικού συστήματος ψύξης με αερόψυκτους ψύκτες – Air Cooled Chillers και αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες – Adiabatic Dry Coolers).

Η επιδείνωση αυτή δεν θα εκδηλωνόταν ομοιόμορφα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά θα συγκεντρωνόταν ακριβώς στις περιόδους υψηλότερης θερμοκρασίας, καθώς σε αυτές τις εξωτερικές συνθήκες αέρα περιβάλλοντος η αποδοτικότητα του ψυκτικού εξοπλισμού (Dry Coolers) είναι μειωμένη, με αποτέλεσμα να χρειάζεται να λειτουργεί σε υψηλότερη ισχύ από ότι σε χαμηλότερες

θερμοκρασίες (ενώ ταυτόχρονα θα απαιτούνταν, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η ενεργοποίηση των πρόσθετων trim chillers), για την απόρριψη του θερμικού φορτίου του Data Center, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του έργου. Η αξιολόγηση της εναλλακτικής λύσης στηρίζεται στην ετησιοποιημένη, συνολική λειτουργία του συστήματος, κατ' αναλογία με τη μεθοδολογία ετησιοποίησης που εφαρμόζεται ήδη για τον υπολογισμό του PUE/WUE της επιλεγείσας λύσης, μέσω πλήρους προσομοίωσης με πραγματικά μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής και όχι στην αποδοτικότητά της κατά τις ώρες ευνοϊκών, χαμηλών εξωτερικών θερμοκρασιών, οι οποίες δεν αντιπροσωπεύουν το κρίσιμο, καθοριστικό διάστημα λειτουργίας του έργου.

Συνεπώς, η υιοθέτηση της λύσης αποκλειστικής χρήσης Dry Coolers για το σύστημα ψύξης του έργου, δεν θα επιδείνωνε μεμονωμένα τον δείκτη WUE λόγω της αυξημένης κατανάλωσης νερού, όπως αναλύθηκε ανωτέρω, αλλά θα επιβάρυνε παράλληλα και τον δείκτη PUE σε ετήσια βάση, θα επέφερε δηλαδή μία διπλή, ταυτόχρονη υποβάθμιση και των δύο βασικών δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης του έργου, στοιχείο που ενισχύει περαιτέρω την αξιολόγηση της εναλλακτικής αυτής λύσης ως περιβαλλοντικά δυσμενέστερης της τελικά επιλεγείσας.

Πρόσθετες κτιριακές απαιτήσεις και ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα

Η εγκατάσταση Dry Coolers απαιτεί μεγαλύτερα Fan Wall Units, καθώς και πρόσθετους χώρους για την τοποθέτηση των trim chillers και του συναφούς ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που περιγράφηκε ανωτέρω. Η εναλλακτική λύση εκτιμάται ότι αυξάνει το μέγεθος των κτιριακών εγκαταστάσεων κατά περίπου 10% σε σχέση με τον επιλεγμένο σχεδιασμό.

Η αύξηση αυτή της κτιριακής επιφάνειας και του όγκου των εγκαταστάσεων του έργου συνεπάγεται μια σειρά αλυσιδωτών επιπτώσεων, όπως:

- μεγαλύτερη απαιτούμενη ποσότητα σκυροδέματος, χάλυβα οπλισμού και λοιπών δομικών υλικών,
- αυξημένο ενσωματωμένο ανθρακικό αποτύπωμα κατά τη φάση κατασκευής, απορρέον από την παραγωγή και μεταφορά των πρόσθετων αυτών υλικών,
- μεγαλύτερη συνολική κατάληψη χώρου,
- πρόσθετες ανάγκες βοηθητικών υποδομών και διαδρομών δικτύων για την τροφοδοσία και τη σύνδεση του πρόσθετου εξοπλισμού και
- αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης και περιοδικής αντικατάστασης εξοπλισμού καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου.

Συνεπώς, η εναλλακτική λύση δεν επιβαρύνει αποκλειστικά και μόνο τη λειτουργική περιβαλλοντική επίδοση του Data Center, μεταβάλλοντας όπως αναλύθηκε ανωτέρω τους δείκτες WUE και PUE, αλλά επεκτείνει την επιβάρυνση αυτή και στο ίδιο το ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της κατασκευαστικής φάσης του έργου, προσθέτοντας μία ακόμη, διακριτή διάσταση περιβαλλοντικού κόστους πέραν της καθαρά λειτουργικής.

Λειτουργική απόκριση μετά από διακοπή ηλεκτρικής τροφοδοσίας

Παρά τα προαναφερθέντα μειονεκτήματα, το βασικό πλεονέκτημα της εναλλακτικής λύσης (αποκλειστική χρήση Dry Coolers) είναι η βελτιωμένη χρονική απόκριση κατά την επαναφορά του συστήματος ψύξης, μετά από διακοπή ηλεκτροδότησης (black out) και τη μετάβαση στις εφεδρικές γεννήτριες. Ειδικότερα, οι Dry Coolers, ως εξοπλισμός απλούστερης λειτουργικής αρχής, δύνανται να επανέλθουν ταχύτερα σε πλήρη λειτουργία, καθώς δεν εξαρτώνται από την εκκίνηση συμπιεστή όπως οι chillers για την απόρριψη θερμότητας, εφόσον οι επικρατούσες εξωτερικές συνθήκες επιτρέπουν την κάλυψη του φορτίου.

Το πλεονέκτημα αυτό, ωστόσο, δεν επαρκεί για να αντισταθμίσει το σύνολο των μειονεκτημάτων που αναλύθηκαν παραπάνω:

- τη σημαντική αύξηση της ετήσιας κατανάλωσης νερού κατά 132.560m³ και την αντίστοιχη επιδείνωση του δείκτη WUE·
- την αυξημένη κατανάλωση ενέργειας του συστήματος ψύξης και την επιδείνωση του δείκτη PUE
- την ανάγκη εγκατάστασης και αυξημένης λειτουργίας πρόσθετων trim chillers και
- την αύξηση του απαιτούμενου κτιριακού μεγέθους, με το συνακόλουθο ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα κατασκευής.

Καθοριστικής σημασίας για την τελική αξιολόγηση είναι η ασυμμετρία ως προς τον χρονικό χαρακτήρα των αντισταθμιζόμενων μεγεθών. Ειδικότερα, το πλεονέκτημα της ταχύτερης λειτουργικής επαναφοράς αφορά ένα συγκεκριμένο, μεταβατικό συμβάν περιορισμένης διάρκειας, ενεργοποιούμενο αποκλειστικά υπό συνθήκες διακοπής δικτύου. Αντίθετα, οι επιπτώσεις στον δείκτη WUE, στον δείκτη PUE και στη συνολική κατανάλωση φυσικών πόρων και δομικών υλικών είναι μόνιμες, επαναλαμβανόμενες και σωρευτικές καθ' όλη την εκτιμώμενη διάρκεια ζωής ττου έργου, μία θεμελιώδη δυσαναλογία η οποία καθιστά το εντοπισθέν πλεονέκτημα ανεπαρκές να ανατρέψει τη συνολική, δυσμενέστερη περιβαλλοντική αξιολόγηση της εξεταζόμενης εναλλακτικής λύσης.

Συμπεράσματα και συγκριτική αξιολόγηση

Η εναλλακτική λύση της αποκλειστικής χρήσης Dry Coolers παρουσιάζει ένα επιμέρους, πραγματικό λειτουργικό πλεονέκτημα ως προς τη χρονική απόκριση του συστήματος ψύξης μετά από διακοπή και επαναφορά της ηλεκτρικής τροφοδοσίας, όπως αναλύθηκε ανωτέρω. Ωστόσο, για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη διαθεσιμότητα και θερμική ασφάλεια του Data Center σε αυξημένες θερμοκρασίες εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος, άνω των 25°C, η λύση αυτή προϋποθέτει την πρόσθετη εγκατάσταση trim chillers, μεγαλύτερων Fan Wall Units, και μεγαλύτερων κτιριακών υποδομών.

Παράλληλα, η εναλλακτική αυτή λύση αυξάνει δυσανάλογα την ετήσια κατανάλωση νερού κατά περίπου 133.000m³, από περίπου 203.000m³ σε περίπου 336.000m³ (+65%), με αποτέλεσμα σημαντική επιδείνωση του δείκτη WUE σε σχέση με τον ήδη επιτυγχανόμενο δείκτη 0,0967lt/kWh της επιλεγείσας λύσης. Η πρόσθετη λειτουργία ψυκτικού και βοηθητικού εξοπλισμού επιβαρύνει αντίστοιχα την ενεργειακή αποδοτικότητα, οδηγώντας σε υψηλότερο δείκτη PUE συγκριτικά με τον ήδη τεκμηριωμένο δείκτη 1,1071 (σε λειτουργία 100% φορτίου IT) της επιλεγείσας λύσης. Επιπλέον, η κατά περίπου 10% αύξηση του απαιτούμενου κτιριακού μεγέθους προσαυξάνει αντίστοιχα τις ήδη εκτιμώμενες ποσότητες δομικών υλικών της κατασκευής και το συνολικό ενσωματωμένο ανθρακικό αποτύπωμα του έργου.

Για τους ανωτέρω λόγους, η βασική λύση με χρήση και αερόψυκτων chillers αξιολογείται ως περιβαλλοντικά καταλληλότερη και περισσότερο ισορροπημένη για το υπό σχεδιασμό Data Center.

Ειδικότερα, η βασική/επιλεχθείσα λύση:

- ✓ παρέχει πιο προβλέψιμη ενεργειακή συμπεριφορά,
- ✓ περιορίζει τη δομική εξάρτηση από υδατικούς πόρους,
- ✓ ενισχύει την κλιματική ανθεκτικότητα του έργου και
- ✓ αποφεύγει την πρόσθετη πολυπλοκότητα, το κατασκευαστικό κόστος και το ενσωματωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα που συνδέονται με τα trim chillers και την αύξηση του μεγέθους των κτιριακών εγκαταστάσεων

αποτελώντας την προτιμητέα προσέγγιση για την επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας, κλιματικής ανθεκτικότητας, και μακροχρόνιας περιβαλλοντικής επίδοσης του έργου, καθ' όλη την εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του.

Πίνακας 7.1 Συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων τεχνολογίας.

Περιβαλλοντικό κριτήριο	**Υβριδικό Σύστημα Ψύξης (Αερόψυκτα Chillers – Dry Coolers) (Επιλεγείσα Λύση)**	**Dry Coolers (Εξεταζόμενη Εναλλακτική λύση)**
Ετήσια απαίτηση νερού	Περίπου 203.000m³	Περίπου 336.000m³
Μεταβολή κατανάλωσης νερού		~+133.000m³/έτος (~+65%)
Επίδραση στο WUE	Ευνοϊκότερη. Πολύ χαμηλός δείκτης WUE	Σημαντική επιδείνωση WUE
Επίδραση στο PUE	Ευνοϊκότερη και πιο προβλέψιμη	Επιδείνωση δείκτη PUE λόγω πρόσθετου εξοπλισμού και λειτουργίας (ανάγκη trim chillers)
Λειτουργία σε DB > 25°C	Κάλυψη μέσω του βασικού ψυκτικού συστήματος	Απαίτηση πρόσθετων trim chillers
Κτιριακές απαιτήσεις	Βάσει σχεδιασμού	Αύξηση μεγέθους κατά περίπου 10%
Ενσωματωμένο ανθρακικό αποτύπωμα	Χαμηλότερο συγκριτικά	Αυξημένο λόγω μεγαλύτερων εγκαταστάσεων και πρόσθετου εξοπλισμού
Ανθεκτικότητα σε περιορισμούς νερού	Μεγαλύτερη	Μικρότερη
Επαναφορά μετά από διακοπή ρεύματος	Ικανοποιητική, βάσει της σχεδιαζόμενης ακολουθίας επανεκκίνησης	Δυνητικά ταχύτερη λειτουργική απόκριση
Συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση	**Προτιμητέα λύση**	**Δυσμενέστερη λύση**

7.1.2.2. Ηλεκτρική Διασύνδεση: Εναέριες έναντι Υπόγειων Γραμμών 400kV

Για τη σύνδεση του έργου με τον υφιστάμενο Υποσταθμό ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, εξετάστηκαν δύο (2) εναλλακτικά σενάρια, η διατήρηση των εναέριων γραμμών μεταφοράς οι οποίες παλαιότερα μετέφεραν την παραγόμενη ισχύ των Μονάδων I-II προς το δίκτυο και καθίστανται πλέον περιττές λόγω της παύσης λειτουργίας τους είτε η κατασκευή νέας υπόγειας γραμμής μεταφοράς (επιλεχθείσα).

Οι δύο λύσεις δεν διαφέρουν ως προς τον σκοπό, δηλαδή και στις δύο περιπτώσεις πρόκειται για τη μεταφορά της ίδιας ποσότητας ισχύος, στην ίδια τάση των 400kV, μεταξύ των ίδιων δύο σημείων, αλλά διαφέρουν ως προς τον τρόπο φυσικής υλοποίησης της σύνδεσης. Η εναέρια λύση προϋποθέτει διαδοχή πυλώνων μεταφοράς που φέρουν τους αγωγούς ψηλά πάνω από το έδαφος, ενώ η υπόγεια λύση προϋποθέτει διάνοιξη τάφρου και τοποθέτηση μονωμένων καλωδίων κάτω από την επιφάνεια, με πλήρη αποκατάσταση του εδάφους μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Η επιλογή μεταξύ των δύο αυτών προσεγγίσεων εμπεριέχει σειρά αντισταθμιζόμενων παραγόντων, οι οποίοι αναλύονται ακολούθως.

Σε επίπεδο τοπίου, η διατήρηση της εναέριας γραμμής συνεπάγεται την παρουσία πυλώνων ύψους δεκάδων μέτρων, ορατών από μεγάλη απόσταση και καθ' όλη τη διαδρομή της γραμμής, με αντίστοιχη, διαρκή οπτική/τοπιολογική επίπτωση. Αντίθετα, η υπόγεια λύση, καθίσταται πλήρως αφανής μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και την αποκατάσταση της επιφάνειας του εδάφους.

Σε επίπεδο επιπτώσεων στην ορνιθοπανίδα, οι εναέριες γραμμές υψηλής τάσης αποτελούν εν δυνάμει κίνδυνο πρόσκρουσης ή ηλεκτροπληξίας για την ορνιθοπανίδα της περιοχής, κίνδυνος ο οποίος μηδενίζεται πλήρως στην περίπτωση υπόγειας διάταξης.

Ως προς την ανθεκτικότητα έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως θύελλες, παγετός, κεραυνοί, η εναέρια λύση εμφανίζει μεγαλύτερη τρωτότητα, δεδομένης της έκθεσής της στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, ενώ η υπόγεια λύση προσφέρει ουσιωδώς μεγαλύτερη προστασία των αγωγών.

Αντίστροφα, ως προς τη διαχείριση βλαβών, η εναέρια γραμμή πλεονεκτεί ως προς την ταχύτητα εντοπισμού (η βλάβη είναι συνήθως ορατή), ενώ η υπόγεια, αν και οι βλάβες είναι πιο σπάνιες, απαιτεί εξειδικευμένη διαγνωστική διαδικασία για τον εντοπισμό του σημείου βλάβης.

Πέραν των ανωτέρω λειτουργικών παραμέτρων, οι δύο εναλλακτικές λύσεις διαφοροποιούνται και ως προς την έκταση της δέσμευσης γης. Συγκεκριμένα, η εναέρια λύση απαιτεί τη διατήρηση ζώνης ασφαλείας εκατέρωθεν της διαδρομής, εντός της οποίας περιορίζεται ή απαγορεύεται η δόμηση, ενώ η υπόγεια λύση περιορίζει τη δέσμευση σε στενότερη ζώνη γύρω από την τάφρο.

Συμπέρασμα

Λαμβανομένων υπόψη τόσο των γενικών συγκριτικών κριτηρίων όσο και των ιδιαίτερων συνθηκών της συγκεκριμένης θέσης, η υπόγεια διασύνδεση αξιολογήθηκε ως η προτιμητέα λύση. Τα μειονεκτήματά της (μετρίως υψηλότερο κόστος κατασκευής και εγκατάστασής της, δεδομένης της σύντομης διαδρομής < 1km, καθώς και υψηλότερο κόστος επισκευής της συνδυαστικά με τον μεγαλύτερο απαιτούμενο χρόνο αποκατάστασης τυχόν βλάβης) αντισταθμίζονται πλήρως από τη σημαντική μείωση της τοπιολογικής επίπτωσης, τον μηδενισμό του κινδύνου για την ορνιθοπανίδα, την αυξημένη ανθεκτικότητα έναντι καιρικών φαινομένων και την ενσωματωμένη επάρκεια για τις μελλοντικές φάσεις επέκτασης του έργου, χωρίς ανάγκη μεταγενέστερης παρέμβασης.

7.1.3 Εναλλακτική λύση χωροθέτησης

Σε αντίθεση με τις εναλλακτικές λύσεις τεχνολογίας που εξετάστηκαν στην προηγούμενη Ενότητα, η επιλογή της θέσης του παρόντος έργου δεν προέκυψε από τυπική συγκριτική διαδικασία μεταξύ πολλαπλών, εξίσου εφικτών υποψήφιων θέσεων. Αντίθετα, η ελευθερία επιλογής θέσης για ένα έργο αυτής της κλίμακας (240MW ισχύος IT) ήταν εξαρχής ουσιωδώς περιορισμένη, από έναν και μόνο, κυρίαρχο τεχνικό παράγοντα ο οποίος είναι η διαθεσιμότητα εγγυημένης, μεγάλης κλίμακας ηλεκτρικής χωρητικότητας σε δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης.

Η κρισιμότητα αυτού του παράγοντα δεν αποτελεί ιδιαιτερότητα του παρόντος έργου, αλλά αντανακλά ευρύτερα αναγνωρισμένη, τεκμηριωμένη τάση του κλάδου των Data Centers παγκοσμίως. Σύγχρονες αναλύσεις της αγοράς (Schneider Electric, CBRE, Orrick) καταγράφουν ομόφωνα ότι η διαθεσιμότητα ισχύος δικτύου έχει πλέον υπερκεράσει το κόστος γης, το εργατικό δυναμικό και τα φορολογικά κίνητρα ως το πρωτεύον κριτήριο χωροθέτησης Data Centers, με τους χρόνους αναμονής για νέα σύνδεση δικτύου σε πολλές αγορές να ξεπερνούν πλέον τα πέντε, ακόμη και δέκα, έτη. Υπό το πρίσμα αυτό, η αναζήτηση προνομιακών θέσεων έχει καταστεί ο πρωτεύων καθοριστικός παράγοντας γεωγραφικής χωροθέτησης τέτοιων έργων, υπερισχύοντας παραδοσιακών κριτηρίων όπως η εγγύτητα σε δίκτυα οπτικών ινών.

Το πρωτεύον και καθοριστικό κριτήριο για την επιλογή της συγκεκριμένης θέσης χωροθέτησης του Data Center, εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, αποτέλεσε η άμεση διαθεσιμότητα της υφιστάμενης, εν λειτουργία διασύνδεσης με το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) στην υπερυψηλή τάση 400 kV, μέσω του γειτονικού Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ και των αντίστοιχων εναέριων γραμμών μεταφοράς. Η αξιοποίηση αυτής της «κληρονομημένης» δικτυακής υποδομής υπερυψηλής τάσης ευθυγραμμίζεται πλήρως με τη ρητά αναγνωρισμένη στρατηγική του κλάδου, η οποία ιεραρχεί την ύπαρξη έτοιμων εγκαταστάσεων ισχυρής διασύνδεσης ως τον πλέον κρίσιμο παράγοντα για την επιλογή τοποθεσίας χωροθέτησης Data Centers.

Η θέση του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου παρουσίασε μία σπάνια, μη επαναλήψιμη σύμπτωση συνθηκών, την ύπαρξη ενός ήδη εγκατεστημένου Υποσταθμού 400kV του ΑΔΜΗΕ, άμεσα διασυνδεδεμένου με τον εθνικό κορμό μεταφοράς, σε συνδυασμό με την απελευθέρωση σημαντικής χωρητικότητας ακριβώς λόγω της παύσης της λιγνιτικής παραγωγής. Οι δύο υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς που παλαιότερα μετέφεραν την παραγόμενη ισχύ των Μονάδων I-II του ΑΗΣ προς το δίκτυο (εξαγωγή ενέργειας) κατέστησαν, με την παύση λειτουργίας τους, άμεσα αξιοποιήσιμες για την αντίστροφη κατεύθυνση ροής (εισαγωγή ενέργειας προς το νέο έργο) χωρίς να απαιτείται κατασκευή νέων γραμμών μεταφοράς

Υπερυψηλής Τάσης εκ του μηδενός. Η δυνατότητα αυτή, της άμεσης διάθεσης τουλάχιστον 300MW και μίας δυνητικής επέκτασης χωρίς σημαντική νέα υποδομή μεταφοράς, δεν αποτελεί συνήθη, ευρέως διαθέσιμη επιλογή σε επίπεδο εθνικού δικτύου, αλλά προϋποθέτει ακριβώς αυτή τη συγκυρία παύσης λειτουργίας μίας υφιστάμενης μονάδας παραγωγής η/ε όπως ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.

Αντίθετα, η εξέταση και επιλογή μίας γενικής, εναλλακτικής θέσης χωρίς αντίστοιχη προϋπάρχουσα υποδομή διασύνδεσης δεν θα συνιστούσε περιβαλλοντικά ουδέτερη ή απαλλαγμένη επιπτώσεων εναλλακτική λύση, αλλά θα μετέθετε απλώς το περιβαλλοντικό κόστος σε διαφορετική μορφή και θέση.

Ειδικότερα, η περίπτωση εναλλακτικής χωροθέτησης του έργου σε διαφορετική θέση από την επιλεγείσα, θα απαιτούσε τη κατασκευή από μηδενική βάση νέων εναέριων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υπερυψηλής τάσης ενδεχομένως πολλών χιλιομέτρων, έως το σημείο διασύνδεσής τους με τον πλησιέστερο Υποσταθμό Υπερυψηλής Τάσης 400kV του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς η/ε με διαθέσιμες υφιστάμενες πύλες για τη διασύνδεσή τους. Η υλοποίηση της εναλλακτικής αυτής θα προκαλούσε μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως μόνιμη οπτική όχληση και αλλοίωση τοπίου, επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα, πιθανή καταστροφή ή/και κατάτμηση βιοτόπων, μόνιμη κατάληψη γης για τους πυλώνες και τη ζώνη ασφαλείας/δουλεία διέλευσης κ.λπ. Στις παραπάνω περιβαλλοντικές επιπτώσεις δεν περιλαμβάνονται και οι πιθανές νέες, που σχετίζονται με το πιθανό σενάριο ανάγκης επέκτασης του υφιστάμενου Υποσταθμού υπερυψηλής τάσης στον οποίο θα πρέπει να διασυνδεθούν οι νέες γραμμές μεταφοράς η/ε, στη περίπτωση μη διαθέσιμης υποδομής για τη διασύνδεση τους με αυτόν (ανάγκη φυσικής επέκτασης του υφιστάμενου υποσταθμού).

Πέραν των ανωτέρω, στις άμεσες αυτές επιπτώσεις δεν περιλαμβάνονται οι σημαντικές έμμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με τον κύκλο ζωής των υλικών. Συγκεκριμένα, η ανάγκη για προμήθεια νέων αγωγών και καλωδίων υπερυψηλής τάσης 400kV μήκους πολλών χιλιομέτρων συνεπάγεται μια εξαιρετικά ενεργοβόρα βιομηχανική διαδικασία στο εργοστάσιο παραγωγής τους. Αυτή περιλαμβάνει την εκτεταμένη κατανάλωση φυσικών πόρων και πρώτων υλών, την έκλυση αέριων ρύπων, τη διαχείριση εξειδικευμένων υγρών και στερεών βιομηχανικών αποβλήτων, καθώς και ένα σημαντικό ανθρακικό αποτύπωμα (εκπομπές CO_2) κατά το στάδιο της μεταποίησης και κατασκευής των καλωδίων, γεγονός που έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας. Αντίθετα, η αξιοποίηση της υφιστάμενης «κληρονομημένης» υποδομής

εκμηδενίζει την ανάγκη για παραγωγή νέου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού τέτοιας κλίμακας, αποτρέποντας αυτή την επιπλέον έμμεση βιομηχανική επιβάρυνση.

Στις παραπάνω περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εναλλακτικής λύσης χωροθέτησης θα πρέπει να συνυπολογιστούν και η αναμενόμενη πολυετής διαδικασία αδειοδότησης της νέας εναέριας γραμμής μεταφοράς (υποβολή αίτησης σύνδεσης και έκδοση Οριστικής Προσφοράς Σύνδεσης από τον ΑΔΜΗΕ, περιβαλλοντική αδειοδότηση, εξασφάλιση γης και δικαιωμάτων όδευσης με ακριβή αποτύπωση των ιδιοκτησιών από όπου διέρχεται η γραμμή, σύσταση δουλείας διέλευσης / απαλλοτριώσεις, λήψη απαιτούμενων εγκρίσεων για τη διέλευση από δασικές εκτάσεις ή δημόσια γη, σύνταξη & υπογραφή Σύμβασης Σύνδεσης με τον ΑΔΜΗΕ) και εν συνεχεία υλοποίησής της, συνολικού χρόνου πολλαπλάσιου του συνολικού χρόνου υλοποίησης του παρόντος έργου στην επιλεγείσα θέση.

Συγκεκριμένα, μία τέτοια εναλλακτική θα προϋπέθετε είτε την κατασκευή νέων γραμμών μεταφοράς Υπερυψηλής Τάσης μεγάλου μήκους προς τον πλησιέστερο υφιστάμενο κόμβο επαρκούς χωρητικότητας, με το σύνολο των αντίστοιχων επιπτώσεων χάραξης, απαλλοτρίωσης διαδρόμου, και κατασκευής που αυτό συνεπάγεται, είτε παρατεταμένη αναμονή στον διαχειριστή δικτύου, με χρονικό ορίζοντα ενδεχομένως πολλαπλάσιο του συνολικού χρόνου υλοποίησης του παρόντος έργου στην επιλεγείσα θέση. Υπό αυτή την έννοια, η «μηδενική» περιβαλλοντική επιβάρυνση από τη μη επιλογή της συγκεκριμένης θέσης θα ήταν παραπλανητική, καθώς η υποκείμενη ζήτηση χωρητικότητας δεν θα αφαιρούνταν, αλλά θα μετατοπιζόταν σε θέση με ενδεχομένως μεγαλύτερο, όχι μικρότερο, συνολικό αποτύπωμα υποδομών μεταφοράς.

Επιπλέον, πέραν του κυρίαρχου παράγοντα ηλεκτρικής διασύνδεσης, η συγκεκριμένη θέση συγκεντρώνει σειρά επιπρόσθετων, αυτοτελώς ισχυρών πλεονεκτημάτων, τα οποία ενισχύουν περαιτέρω την επιλογή αυτή. Ειδικότερα, η ύπαρξη πλήρως λειτουργικών και αξιοποιήσιμων υποδομών ύδρευσης και επεξεργασίας αστικών λυμάτων και υγρών αποβλήτων (μονάδα επεξεργασίας νερού, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ) αποτρέπει την ανάγκη κατασκευής νέων υποδομών σε εναλλακτική θέση. Παράλληλα, ο χαρακτήρας της έκτασης ως ήδη διαταραγμένης βιομηχανικής γης —αντί αδιατάρακτης φυσικής ή αγροτικής— σε συνδυασμό με το σημαντικό κοινωνικοοικονομικό όφελος για μια περιοχή σε διαδικασία έντονης απολιγνιτοποίησης, **καθιστούν την επένδυση αυτή κομβική**, καθώς η προσέλκυση ενός έργου υψηλής τεχνολογίας συμβάλλει άμεσα στους στόχους της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης.

Συμπερασματικά, για τους ανωτέρω λόγους, δεν πραγματοποιήθηκε τυπική συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ πολλαπλών εναλλακτικών θέσεων χωροθέτησης, καθώς η ύπαρξη της συγκεκριμένης, σπάνιας και μη επαναλαμβανόμενης ευκαιρίας διασύνδεσης με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης προκαθόρισε σε σημαντικό βαθμό την επιλογή θέσης, σύμφωνα με αναγνωρισμένη, τεκμηριωμένη διεθνή πρακτική του κλάδου. Συνεπώς, η θέση αυτή ελαχιστοποιεί, σε σχέση με κάθε ρεαλιστική εναλλακτική, το συνολικό αναγκαίο αποτύπωμα νέων υποδομών μεταφοράς ενέργειας, αξιοποιώντας πλήρως προϋπάρχουσα, υψηλής αξίας υποδομή σε μία περιοχή που βρίσκεται ήδη σε διαδικασία παραγωγικού μετασχηματισμού.

7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.2.1 Αξιολόγηση Επιλεγείσας Λύσης

Πριν από την αναλυτική συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων της επόμενης ενότητας (Ενότητα 7.2.2), κρίνεται σκόπιμη μία συνοπτική αποτίμηση του τρόπου με τον οποίο η τελικά επιλεγείσα λύση ανταποκρίνεται στις βασικές περιβαλλοντικές παραμέτρους που τη διέπουν.

- Ως προς την κατανάλωση νερού, το σημείο αυτό αποτέλεσε το πλέον κρίσιμο κριτήριο κατά τη διαμόρφωση του τελικού σχεδιασμού ψύξης. Εξετάστηκε διεξοδικά η εναλλακτική της αποκλειστικής χρήσης Dry Coolers για το σύνολο του ψυκτικού φορτίου, έναντι της τελικά επιλεγείσας, συνδυασμένης λύσης (αερόψυκτοι chillers για το τμήμα αερόψυξης, adiabatic dry coolers μόνο για το τμήμα άμεσης υγρής ψύξης). Η αποκλειστική χρήση Dry Coolers θα οδηγούσε σε ετήσια κατανάλωση ~336.000m³, έναντι ~203.000m³ της επιλεγείσας λύσης, με την επιλεχθείσα επιλογή να επιτυγχάνει εξοικονόμηση ~133.000m³ νερού ετησίως (65%), χάρη ακριβώς στη διατήρηση του τμήματος αερόψυξης χωρίς καμία υδατική απαίτηση. Η επιλογή αυτή επιτυγχάνει δείκτη WUE 0,0967lt/kWh, ενώ αποφεύγεται η ανάγκη υλοποίησης νέας υδροληψίας μέσω της αξιοποίησης των υφιστάμενων υποδομών του πρώην ΑΗΣ.
- Ως προς την κατάληψη και διατάραξη εδάφους, η επιλεγείσα λύση περιορίζει την επίπτωση στο ελάχιστο εφικτό, μέσω χωροθέτησης εντός ήδη διαταραγμένης βιομηχανικής έκτασης (γήπεδο πρώην ΑΗΣ) αντί αδιατάρακτης έκτασης και κατάληψης νέας έκτασης (π.χ. αγροτικής), ενώ η επίπεδη τοπογραφία του γηπέδου περιορίζει τις απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες σε απλή επιφανειακή διαμόρφωση.
- Ως προς την ενεργειακή αποδοτικότητα, εξασφαλίζεται εξαιρετικά υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα με πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας PUE 1,1071, που

κατατάσσει την εγκατάσταση μεταξύ των πιο αποδοτικών, κάτι που οφείλεται στην επιλογή του υβριδικού συστήματος ψύξης (ψύξη με αέρα, υγρή ψύξη).

- Ως προς τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η εγκατάσταση εμφανίζει μηδενικές έως ελάχιστες άμεσες εκπομπές (από την λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών Η/Ζ σε περιπτώσεις διακοπής ηλεκτροδότησης - black out ή κατά τις περιοδικές δοκιμές των γεννητριών Η/Ζ για λόγους ετοιμότητάς τους), ενώ οι έμμεσες εκπομπές ελαχιστοποιούνται εξαιτίας της χαμηλότερης κατανάλωσης ενέργειας του επιλεχθέντος υβριδικού συστήματος ψύξης (ψύξη με αέρα, υγρή ψύξη) συγκριτικά με την εναλλακτική λύση της αποκλειστικής χρήσης αδιαβατικών ξηρών ψυκτών (Adiabatic Dry Coolers) η οποία απαιτεί την λειτουργία πρόσθετου εξοπλισμού (trim chillers), μεγαλύτερων Fan Wall Units και πρόσθετη λειτουργία αντλιών και λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού.
- Ως προς την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, Ο σχεδιασμός της επιλεχθείσας λύσης καλύπτει ακραίες θερμοκρασίες (έως 41,9°C). Ακριβώς η τεκμηριωμένη υψηλή ευαισθησία της λειτουργίας του έργου σε συνθήκες ξηρασίας (βλ. Ενότητα 9.2.3.1 Πίνακας 9.5 Ανάλυση τρωτότητας του υπό εξέταση έργου) υπήρξε ο βασικός λόγος απόρριψης της εναλλακτικής λύσης αποκλειστικής χρήσης Dry Coolers, καθώς η αύξηση 65% στην κατανάλωση νερού θα ενίσχυε, αντί να μετριάσει, αυτή ακριβώς την τρωτότητα.
- Ως προς το τοπίο, την πανίδα και τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, η υπόγεια ηλεκτρική διασύνδεση περιορίζει την οπτική επιβάρυνση και μηδενίζει τον κίνδυνο για την ορνιθοπανίδα, ενώ η επιλεγείσα θέση μεγιστοποιεί το αναπτυξιακό όφελος για μία περιοχή σε αναδιάρθρωση λόγω απολιγνιτοποίησης, αξιοποιώντας παράλληλα λειτουργικές υποδομές (ύδρευση, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ) που άλλως θα κινδύνευαν να απαξιωθούν.

Η εικόνα αυτή, αναλυόμενη λεπτομερώς στην αμέσως παρακάτω Ενότητα 7.2.2 όπου λαμβάνει χώρα η συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων, δείχνει ότι η τελική επιλογή δεν προέκυψε από βελτιστοποίηση μεμονωμένων παραμέτρων εις βάρος άλλων, αλλά από συνεκτική προσέγγιση όπου οι επιμέρους παράμετροι συγκλίνουν προς την ίδια κατεύθυνση, με την εξοικονόμηση νερού να αποτελεί το πλέον χαρακτηριστικό, μετρήσιμο παράδειγμα αυτής της σύγκλισης.

7.2.2 Συγκριτική Αξιολόγηση Εναλλακτικών Λύσεων με το σύνολο των περιβαλλοντικών εργαλείων ιεράρχησης συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου & της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Η μηδενική λύση, η επιλογή θέσης χωροθέτησης καθώς και η ηλεκτρική διασύνδεση αναλύθηκαν ήδη διεξοδικά στην Ενότητα 7.1, με σαφές πλεονέκτημα της επιλεγείσας λύσης. Οι τρεις αυτές αποφάσεις

δεν εγείρουν ουσιώδη αμφισβήτηση ως προς την περιβαλλοντική τους προτίμηση, και δεν επαναλαμβάνονται στην παρούσα ενότητα.

Η πλέον κρίσιμη εναλλακτική, και εκείνη που απαιτεί την πιο προσεκτική, ποσοτικοποιημένη διερεύνηση, αφορά στο σύστημα ψύξης. Η διερεύνηση αυτή δεν συγκρίνει δύο εντελώς διαφορετικές τεχνολογίες, αλλά δύο διαφορετικούς τρόπους κάλυψης του ίδιου ψυκτικού φορτίου. Η πρώτη λύση περιλαμβάνει την αποκλειστική χρήση μονάδων Dry Coolers για τη κάλυψη του ψυκτικού φορτίου του έργου. Η δεύτερη και τελικά επιλεγείσα λύση περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης, που περιλαμβάνει και αερόψυκτους Chillers που καλύπτουν το τμήμα της αερόψυξης (10-40% του φορτίου) χωρίς καμία κατανάλωση νερού.

Η διαφορά αυτή στη λογική σχεδιασμού έχει άμεση, μετρήσιμη συνέπεια στην κατανάλωση νερού και ειδικότερα με βάση υπολογισμούς που έλαβαν χώρα στο πλαίσιο κατάλληλου υπολογιστικού προγράμματος ενεργειακών υπολογισμών που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο σχεδιασμού του έργου, η αποκλειστική χρήση Dry Coolers θα οδηγούσε σε ετήσια κατανάλωση της τάξης των 336.000m³, έναντι μόλις 203.000m³ περίπου της επιλεγείσας λύσης η οποία επιφέρει εξοικονόμηση της τάξης των 133.000m³ νερού κάθε χρόνο, ή περίπου 65% λιγότερη κατανάλωση. Η εξοικονόμηση αυτή δεν είναι συμπτωματική, αλλά προκύπτει ακριβώς επειδή το τμήμα αερόψυξης της επιλεγείσας λύσης δεν καταναλώνει καθόλου νερό, εν αντιθέσει με την αποκλειστική λύση Dry Coolers, όπου για την απόρριψη του θερμικού φορτίου από τη λειτουργία του Data Center στις περιόδους του έτους που επικρατούν δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες (υψηλές θερμοκρασίες αέρα περιβάλλοντος), απαιτείται η ενεργοποίηση της αδιαβατικής λειτουργίας με ψεκασμό νερού στους αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η βαθμολογημένη σύγκριση των δύο εναλλακτικών σεναρίων ψύξης για τα κριτήρια περιβαλλοντικής ιεράρχησης, με κλίμακα 1 (πολύ δυσμενές) έως 5 (πολύ ευνοϊκό).

Πίνακας 7.2 Βαθμολόγηση Εναλλακτικών Σεναρίων Ψύξης. Κλίμακα 1 (πολύ δυσμενές) έως 5 (πολύ ευνοϊκό).

Περιβαλλοντικό κριτήριο	**Υβριδικό Σύστημα ψύξης με αέρα/υγρής ψύξης (Επιλεγείσα λύση)**		**Αποκλειστικά Dry Coolers**	
Κατανάλωση νερού	~203.000m³	4	~336.000m³	2
Δείκτης WUE	Πολύ χαμηλός δείκτης WUE	5	Σημαντική επιδείνωση του δείκτη	2
Δείκτης PUE	Πολύ χαμηλός δείκτης PUE	4	Επιδείνωση δείκτη PUE λόγω πρόσθετου εξοπλισμού και λειτουργίας (ανάγκη trim chillers)	2

Περιβαλλοντικό κριτήριο	**Υβριδικό Σύστημα ψύξης με αέρα/υγρής ψύξης (Επιλεγείσα λύση)**		**Αποκλειστικά Dry Coolers**	
Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	Χαμηλότερες εκπομπές εξαιτίας χαμηλότερης κατανάλωσης η/ε,	4	Υψηλότερες εκπομπές εξαιτίας υψηλότερης κατανάλωσης η/ε [πρόσθετος εξοπλισμός (trim chillers) & πολυπλοκότητα (μεγαλύτερα fan walls)]	2
Προσαρμογή/ ανθεκτικότητα σε ξηρασία	Συμβατή με ανθεκτικό σχεδιασμό	4	Επιδεινώνει την ευαισθησία του έργου λόγω επιπλέον απαίτησης νερού	2
Κτιριακό μέγεθος	Βάση σχεδιασμού στο απολύτως αναγκαίο	4	Αύξηση μεγέθους κατά περίπου 10%	3
Ταχύτητα επαναφοράς μετά από διακοπή δικτύου	Ικανοποιητική, βάσει της σχεδιαζόμενης ακολουθίας επανεκκίνησης	3	Δυνητικά ταχύτερη λειτουργική απόκριση	4
Συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση	**Προτιμητέα λύση**	**28**	**Δυσμενέστερη λύση**	**17**

Η υψηλή βαθμολογία της επιλεγείσας λύσης αντανακλά την υπεροχή σε σχεδόν όλα τα εξεταζόμενα κριτήρια, με κυρίαρχο και πλέον απτό όφελος αυτό της εξοικονόμησης νερού. Το μοναδικό σημείο στο οποίο υστερεί ελαφρώς η επιλεχθείσα λύση είναι η ταχύτητα επαναφοράς μετά από μια ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος, η οποία αφορά ένα σύντομο περιστασιακό συμβάν λίγων λεπτών, ενώ αντίθετα η εξοικονόμηση νερού, όπως και τα υπόλοιπα οφέλη της (χαμηλότερο WUE/PUE, μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε ξηρασία), ισχύουν σταθερά, κάθε μέρα, καθ' όλη την εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του έργου.

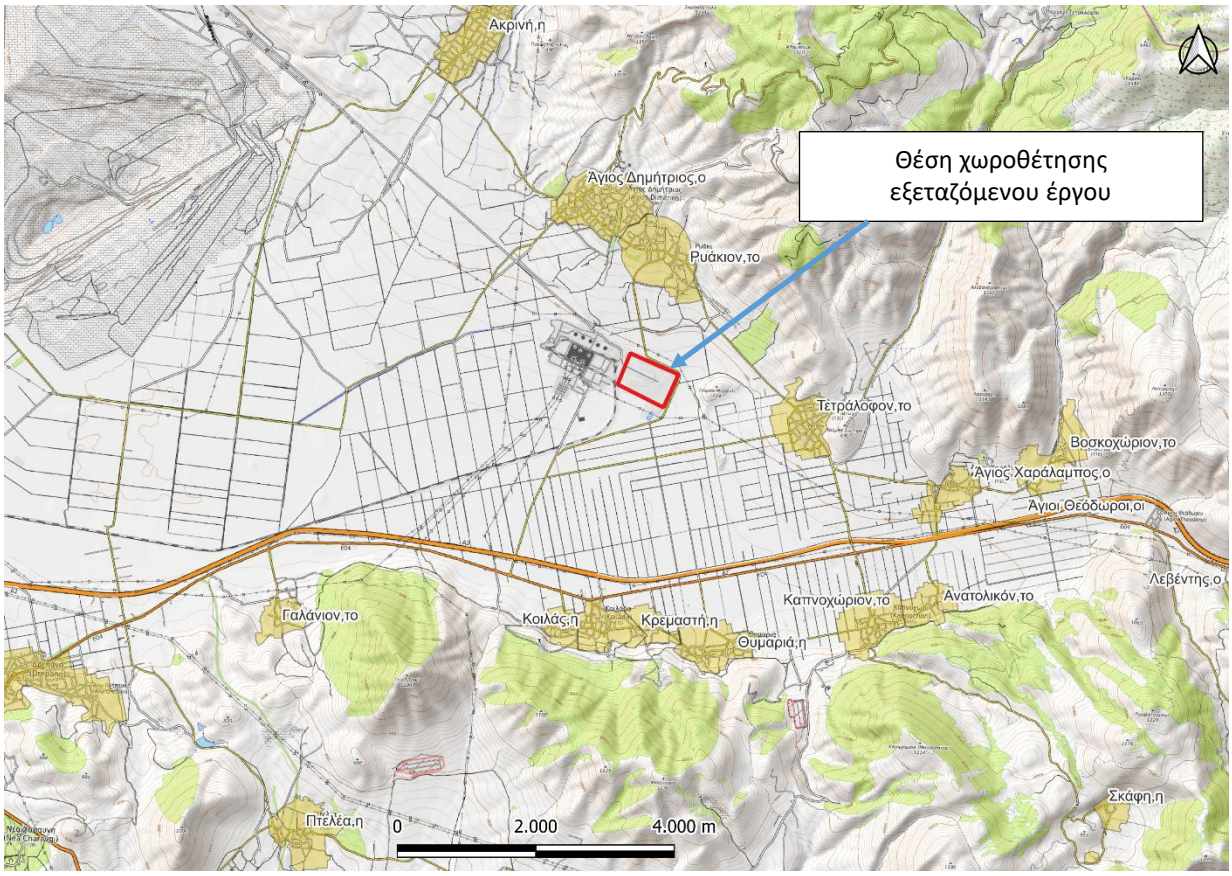
Η βαθμολογία (28 έναντι 17) επιβεβαιώνει αριθμητικά αυτό που ήδη προέκυπτε ποιοτικά, δηλαδή ότι η επιλεγείσα λύση του υβριδικού συστήματος ψύξης δεν αποτελεί απλώς αποδεκτή επιλογή, αλλά τη σαφώς προτιμητέα λύση, πετυχαίνοντας εξοικονόμηση της τάξης των 133.000m³ νερού ετησίως.

8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το υπό μελέτη έργο χωροθετείται στο σύνολό του εντός των ορίων του γηπέδου εγκατάστασης του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, σε έκταση περί τα 438,22 στρέμματα, στην περιοχή της πρώην αυλής λιγνίτης του ΑΗΣ. Το Κέντρο Δεδομένων βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων της Δημοτικής Ενότητας Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης, της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Στο σχήμα που ακολουθεί, απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση έργου.



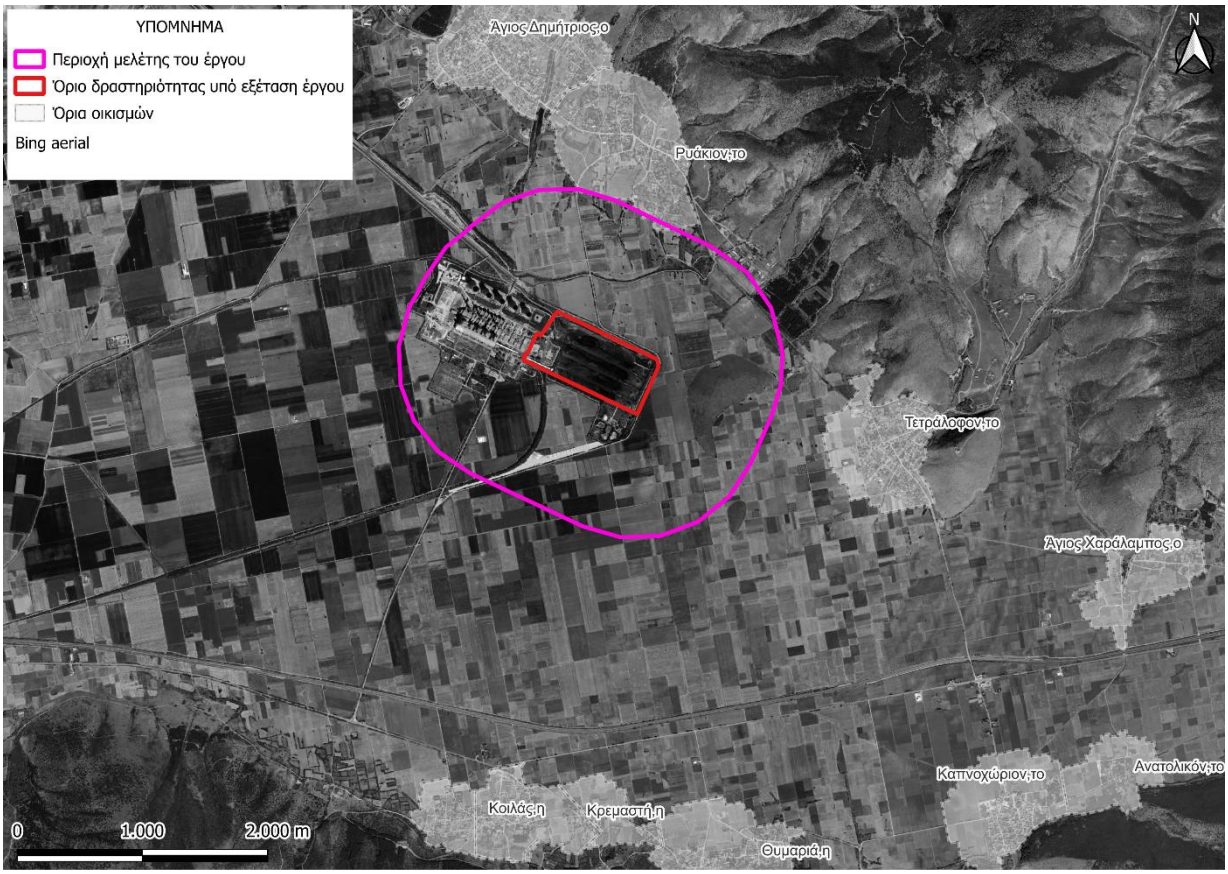
Σχήμα 8.1 Απόσπασμα μορφολογικού χάρτη της ευρύτερης περιοχής του υπό εξέταση έργου.

Η περιοχή μελέτης του υπό εξέταση έργου, ορίζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Απόφαση 170225/2014 (ΦΕΚ 135Β/27-01-2014) ως εξής:

- Για γραμμικά έργα ή δραστηριότητες της υποκατηγορίας Α2, 500m από τον άξονά τους για περιοχές εκτός ορίων οικισμών ή σχεδίου πόλης ή 250m αντίστοιχα για περιοχές εντός ορίων οικισμών ή σχεδίου πόλης.

- Για σημειακά και εμβαδικά έργα ή δραστηριότητες της υποκατηγορίας Α2, 1,0km από τα όρια του γηπέδου ή του χώρου κατάληψης για περιοχές εκτός ορίων οικισμών ή σχεδίου πόλης ή 500m αντίστοιχα για περιοχές εντός ορίων οικισμών ή σχεδίου πόλης.

Η περιοχή μελέτης, όπως αυτή προέκυψε σύμφωνα με τα ως άνω καταλαμβάνει έκταση περί τα 6,32km^2 και απεικονίζεται στο σχέδιο με τίτλο "Χάρτης Προσανατολισμού και Περιοχής Μελέτης" (Αρ. Σχεδίου ΠΕ-1) και στο απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (google earth) που ακολουθεί.



Σχήμα 8.2 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (google earth), όπου δίνεται το όριο χωροθέτησης και η περιοχή μελέτης του υπό μελέτη έργου.

8.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

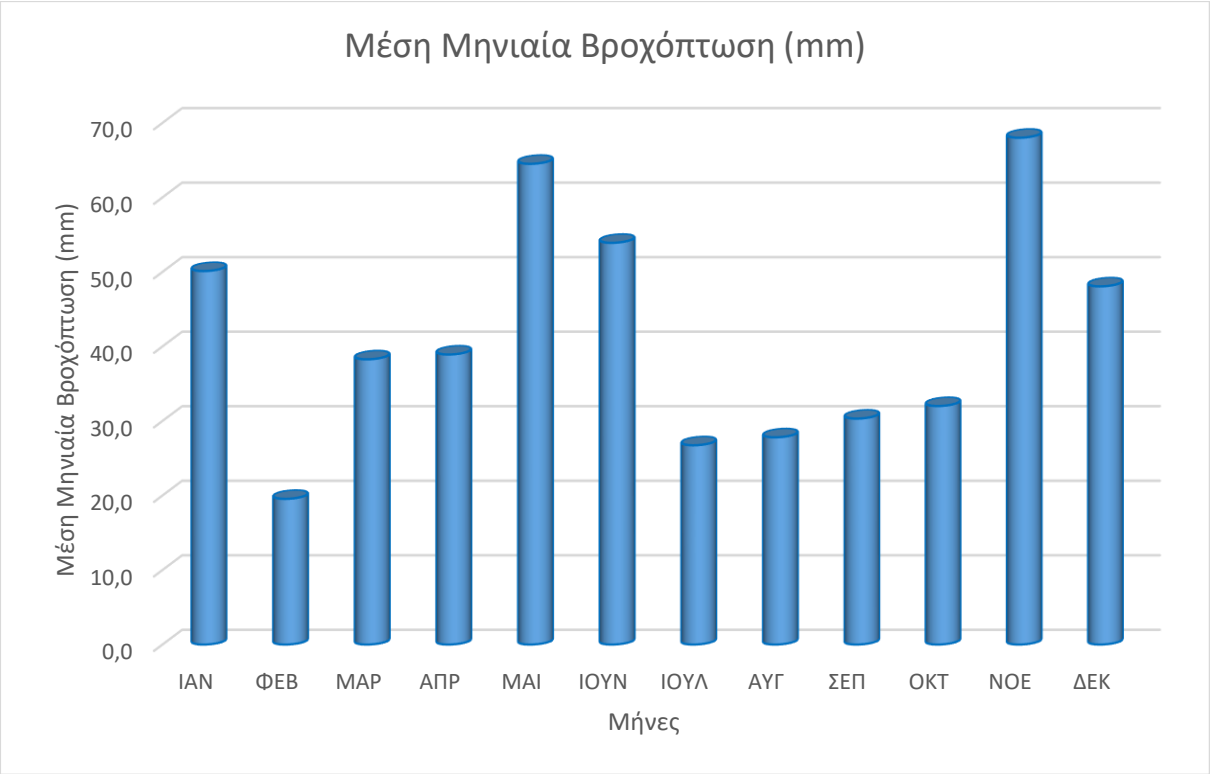
Το κλίμα της περιοχής μελέτης, ανήκει στην κλιματική περιοχή της Βόρειας Ελλάδας, η οποία περιλαμβάνει το εσωτερικό της Ηπείρου, Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης. Το κλίμα της περιοχής αυτής αποτελεί μετάβαση από το Μεσογειακό προς το ηπειρωτικό και χαρακτηρίζεται από μεγάλο σχετικά ετήσιο εύρος θερμοκρασίας (μεγαλύτερο των 28°C), κανονικότερη κατανομή των βροχοπτώσεων και μείωση της ξηρής περιόδου σε 1-2 μήνες.

Ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός του δικτύου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) στην περιοχή μελέτης, είναι ο σταθμός "Κοιλάδα Κοζάνης", ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση περίπου 3km νότια της θέσης του υπό εξέταση έργου, με διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα από το 2017 έως σήμερα, χρονοσειρά σχεδόν 9 ετών, επαρκής για την εξαγωγή αντιπροσωπευτικών κλιματολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής. Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο +660m, τιμή ιδιαίτερα κοντινή στο υψόμετρο της θέσης του έργου (~670m), γεγονός που ενισχύει περαιτέρω την αντιπροσωπευτικότητα των καταγεγραμμένων δεδομένων για τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην ακριβή θέση εγκατάστασης.

Στο σχήμα που ακολουθεί, παρουσιάζονται σε ραβδογράμματα τα μέσα μηνιαία ύψη βροχής που καταγράφηκαν στον μετεωρολογικό σταθμό "Κοιλάδα Κοζάνης", για το χρονικό διάστημα Ιούλιος 2017 – Αύγουστο 2026. Ο μέσος υπερετήσιος υετός ανέρχεται στα 426,30mm, ενώ υγρότερος μήνας εμφανίζονται ο Νοέμβριος, με μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης 68,00mm, ενώ ο μήνας με τη μικρότερη βροχόπτωση είναι ο Φεβρουάριος με μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης 19,50mm.

Ειδικότερα, η κατανομή της βροχόπτωσης παρουσιάζει διφασικό (bimodal) χαρακτήρα, με δύο διακριτές αιχμές. Η πρώτη, εντονότερη, τον Νοέμβριο (68mm), και η δεύτερη τον Μάιο (64,5mm), με ενδιάμεση, δευτερεύουσα αιχμή τον Ιούνιο (53,9mm). Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη είναι η έντονη πτώση τον Φεβρουάριο (19,5mm), η χαμηλότερη τιμή όλου του έτους, η οποία διαμορφώνει ένα σαφές τοπικό ελάχιστο εν μέσω της χειμερινής περιόδου, σε αντίθεση με τους γειτονικούς μήνες Ιανουάριο (50,1mm) και Δεκέμβριο (48,1mm).

Σε επίπεδο εποχιακής κατανομής, η άνοιξη αναδεικνύεται ως η βροχερότερη περίοδος του έτους (141,70mm, περίπου το 28,5% του ετήσιου συνόλου), ακολουθούμενη από το φθινόπωρο (130,30mm, περίπου 26,1%), τον χειμώνα (117,7 mm, περίπου 23,8%) και, τέλος, το καλοκαίρι (108,4mm, περίπου 21,6%) ως τη λιγότερο βροχερή εποχή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφορά μεταξύ της βροχερότερης και της ξηρότερης εποχής παραμένει σχετικά περιορισμένη (μόλις περίπου 7 ποσοστιαίες μονάδες), υποδηλώνοντας μία σχετικά ομοιόμορφη κατανομή βροχόπτωσης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, χωρίς το έντονα ξηρό καλοκαίρι που χαρακτηρίζει τυπικά το μεσογειακό κλιματικό καθεστώς των παράκτιων περιοχών της χώρας, στοιχείο συνεπές με τον ηπειρωτικό, μεταβατικό χαρακτήρα του κλίματος της περιοχής.

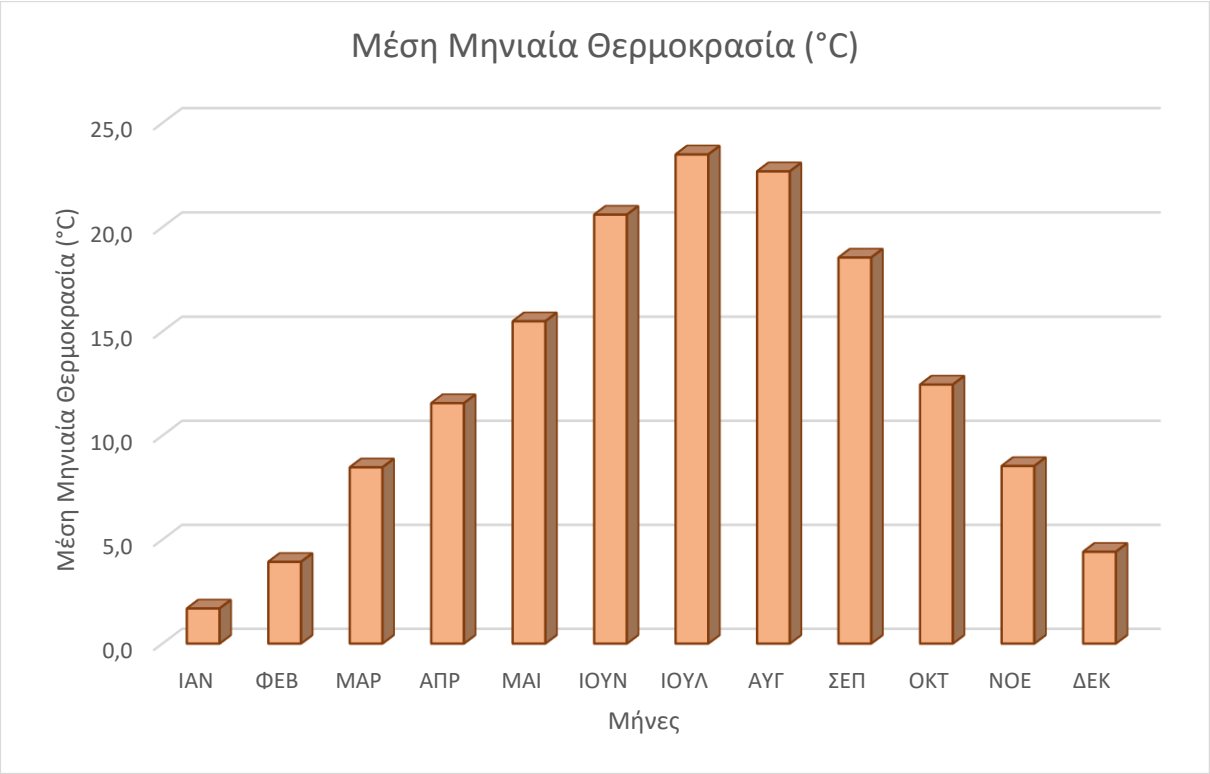


Σχήμα 8.3 Μέσα μηνιαία ύψη βροχής του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης".

Στο Σχήμα που ακολουθεί, παρουσιάζονται σε ραβδόγραμμα οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες για το χρονικό διάστημα που προαναφέρθηκε. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία της περιοχής είναι 13,5°C και παίρνει τη μέση ελάχιστη τιμή της το μήνα Ιανουάριο (1,7°C) και τη μέση μέγιστη τον Ιούλιο (23,5°C).

Από το διάγραμμα μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας προκύπτει εκτιμώμενη μέση ετήσια θερμοκρασία της τάξης των 13,5°C, με σαφή, μονοκόρυφη (unimodal) κατανομή χαρακτηριστική εύκρατου ηπειρωτικού κλίματος. Η ελάχιστη μέση τιμή τον Ιανουάριο (1,7°C) και μέγιστη τον Ιούλιο (23,7°C), με τον Αύγουστο να ακολουθεί σε πολύ κοντινή απόσταση (~22,7°C).

Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος διαμορφώνεται σε περίπου 22°C, η οποία επιβεβαιώνει ποσοτικά τον έντονα ηπειρωτικό χαρακτήρα του κλίματος της περιοχής. Το εύρος αυτό υπερβαίνει σημαντικά το αντίστοιχο τυπικό εύρος (συνήθως 15-18°C) που χαρακτηρίζει τις παράκτιες, μεσογειακού τύπου περιοχές της χώρας, αντανακλώντας την απουσία μετριαστικής επίδρασης θαλάσσιων αέριων μαζών λόγω της εσωτερικής, ηπειρωτικής θέσης και του υψομέτρου (+660m) της περιοχής μελέτης.

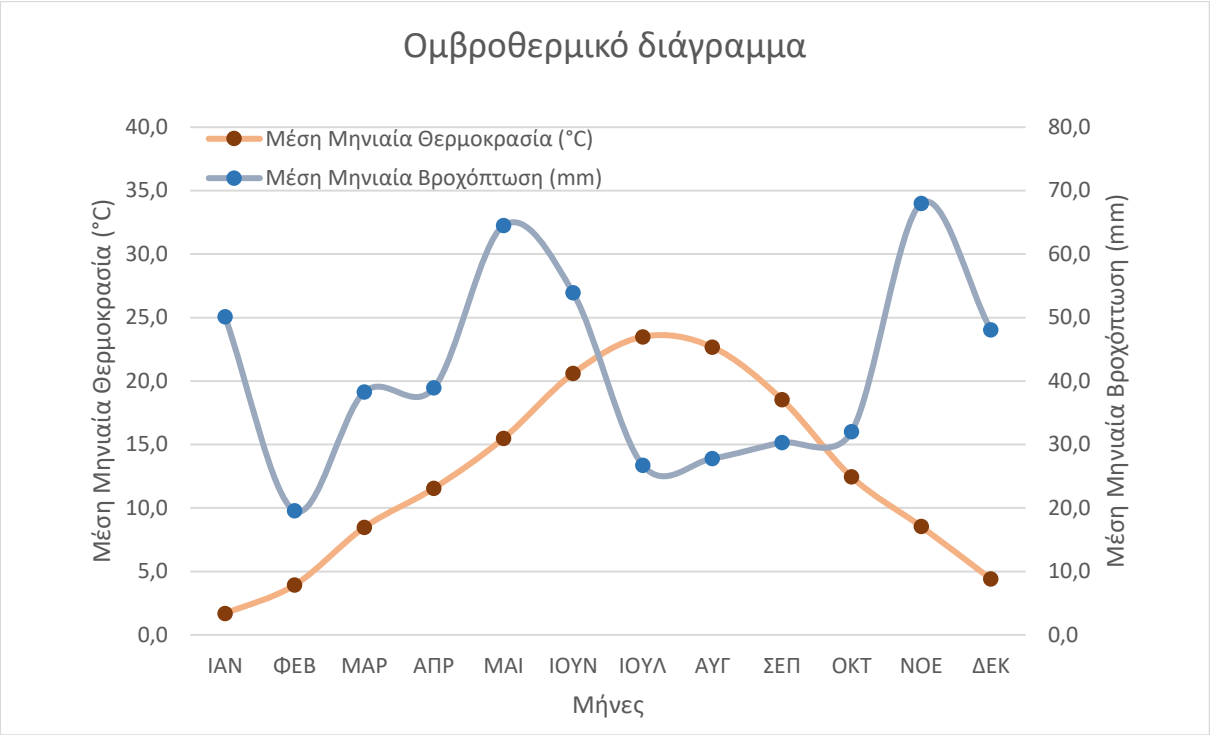


Σχήμα 8.4 Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης".

Ομβροθερμικό Διάγραμμα

Το ομβροθερμικό διάγραμμα απεικονίζει την πορεία των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών και των μέσων μηνιαίων βροχοπτώσεων μιας περιοχής, με τον άξονα βροχόπτωσης κλιμακωμένο σε διπλάσια τιμή του άξονα θερμοκρασίας (κριτήριο Bagnouls-Gaussen). Ως ξηροθερμική περίοδος ορίζεται το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η μέση μηνιαία βροχόπτωση (σε mm) υπολείπεται της διπλάσιας τιμής της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας (σε °C), υποδηλώνοντας συνθήκες ελλείμματος νερού στο υδατικό ισοζύγιο της περιοχής.

Εξετάζοντας το ομβροθερμικό διάγραμμα του μετεωρολογικού σταθμού "Κοιλάδα Κοζάνης" που απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα, διαπιστώνεται έλλειμμα νερού (ξηρή περίοδος) στο υδατικό ισοζύγιο της περιοχής κατά το χρονικό διάστημα από τον Ιούλιο έως και τον Σεπτέμβριο, ενώ στο υπόλοιπο εννεάμηνο του έτους (Οκτώβριος-Ιούνιος) διαπιστώνεται περίσσεια νερού (υγρή περίοδος).



Σχήμα 8.5 Ομβροθερμικό διάγραμμα του μετεωρολογικού "Κοιλάδα Κοζάνης".

8.2.1. Αναμενόμενες μελλοντικές μεταβολές των κυριότερων κλιματικών μεταβλητών

8.2.1.1. Κλιματικά σενάρια εκπομπών αερίων & Κλιματικοί Δείκτες

Η κλιματική αλλαγή αναφέρεται σε μια στατιστικά σημαντική διακύμανση, είτε στη μέση κατάσταση του κλίματος, είτε στη μεταβλητότητά του που διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα από αρκετές δεκαετίες και περισσότερο.

Η ελάχιστη χρονική περίοδος για να ορίσουμε το κλίμα μιας περιοχής (ως μέτρηση της μέσης κατάστασης και μεταβλητότητας των σχετικών μετεωρολογικών μεταβλητών) είναι 30 χρόνια σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) και 20 χρόνια όπως έχει υιοθετήσει η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) στις εκθέσεις AR5 και AR6.

Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Με το Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΠεΠΣΚΑ ΠΔΜ), όπως αυτό εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 34/2023 Απόφαση της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, στις 9/5/2023 (ΑΔΑ: ΨΕ9Ψ7ΛΨ-35Σ) υλοποιείται η στρατηγική της περιφέρειας για την αντιμετώπιση της απειλής της κλιματικής αλλαγής, δηλαδή της μείωσης της ευπάθειας της Περιφέρειας σε επιπτώσεις που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή και τη θωράκισή της έναντι αυτής.

Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της 3ης έκθεσης της διακυβερνητικής επιτροπής του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή (IPCC), διαμορφώθηκαν 40 σενάρια σχετικά με την εξέλιξη των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, λαμβάνοντας υπόψιν παράγοντες όπως, την εξέλιξη του παγκόσμιου πληθυσμού, τις ενεργειακές πολιτικές, τον ρυθμό της οικονομικής ανάπτυξης, την τεχνολογική ανάπτυξη και την λήψη αποφάσεων σε τοπικό και διεθνές επίπεδο. Επιπλέον σύμφωνα με την 5η έκθεση της IPCC του έτους 2014, οι εκπομπές αέριων του θερμοκηπίων οφείλονται κυρίως στα πληθυσμιακά μεγέθη, την οικονομική δραστηριότητα σε συνδυασμό με την τεχνολογία, την κλιματική και ενεργειακή πολιτική και τα πρότυπα χρήσεων γης.

Σύμφωνα με την παλαιότερη —αλλά ιστορική— έκθεση της IPCC, την Ειδική Έκθεση για τα Σενάρια Εκπομπών (SRES - Special Report on Emissions Scenarios), η οποία δημοσιεύθηκε το 2000, ανάλογα με την βαρύτητα του κάθε παράγοντα, τα σενάρια εκπομπών διαχωρίζονται σε 4 ομάδες, τις A1, A2, B1 και B2. Επιπλέον η ομάδα A1, χωρίζεται σε τρείς υποκατηγορίες A1F, A1B και A1T. Με βάση τις ομάδες σεναρίων εκπομπών, A1B, A2, B1 και B2, το Κέντρο Έρευνας Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών (ΚΕΦΑΚ), ανέπτυξε βάσεις δεδομένων και προσομοιώσεων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το περιεχόμενο των παραπάνω κατηγοριών σεναρίων, όπως αναφέρεται στο ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας.

Πίνακας 8.1 Περιγραφή χαρακτηριστικών Σεναρίων Εκπομπών (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Σενάριο	Περιγραφή
Σενάριο Α2	Μέτρια αύξηση του μέσου παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αργή και τμηματική τεχνολογική ανάπτυξη και μέτριες έως μεγάλες αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση της συγκέντρωσης του CO2 στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 850ppm το 2100.
Σενάριο Α1Β	Ραγδαία οικονομική ανάπτυξη. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας, αλλά παράλληλα διάδοση νέων και αποδοτικών τεχνολογιών. Χρήση τόσο ορυκτών καυσίμων όσο και εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Μικρές αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Έντονη αύξηση της συγκέντρωσης του CO2 στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 720ppm το 2100.
Σενάριο Β2	Ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας με μέτριους ρυθμούς. Ηπιότερες τεχνολογικές αλλαγές σε σύγκριση με τα Σενάρια Εκπομπών Α1 και Β1. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO2 στην ατμόσφαιρα με μέτριους αλλά σταθερούς ρυθμούς, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 620ppm.
Σενάριο Β1	Μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Μείωση της χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας και στροφή στη χρήση τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO2 στην ατμόσφαιρα με σχετικά ήπιους ρυθμούς, ιδίως από το 2050 και μετά, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 550ppm.

Η πλέον πρόσφατη, ολοκληρωμένη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) είναι η Έκτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR6), η οποία ολοκληρώθηκε με τη δημοσίευση της Τελικής Έκθεσης Σύνθεσης. Ο έβδομος κύκλος αξιολόγησης (AR7) έχει ήδη ξεκινήσει, με τις βασικές εκθέσεις του να αναμένονται προς το τέλος της τρέχουσας δεκαετίας. Στο πλαίσιο της AR6 διαμορφώθηκαν πέντε βασικά σενάρια, γνωστά ως Κοινές Κοινωνικοοικονομικές Διαδρομές (Shared Socioeconomic Pathways – SSPs), τα οποία προκύπτουν ως συνδυασμός κοινωνικοοικονομικών παραδοχών με τα σενάρια τροχιών συγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου (RCPs) που χρησιμοποιούνταν στις προηγούμενες εκθέσεις, όπως SSP1-1.9 (πολύ χαμηλές εκπομπές, θέρμανση ~1,5°C), SSP1-2.6 (χαμηλές εκπομπές, ~2°C), SSP2-4.5 (μεσαίες εκπομπές, ~2,7°C), SSP3-7.0 (υψηλές εκπομπές, ~3,6°C) και SSP5-8.5 (πολύ υψηλές εκπομπές, ~4,4°C).

Παρά την εξέλιξη αυτή στο διεθνές επιστημονικό πλαίσιο, οι συγκεκριμένες κλιματικές προβολές που αξιοποιούνται στην παρούσα ενότητα προέρχονται από το επίσημα εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΠεΣΠΚΑ ΠΔΜ, 2023), το οποίο βασίστηκε στο διαθέσιμο κατά τον χρόνο εκπόνησής του επιστημονικό υπόβαθρο, ήτοι στο πλαίσιο σεναρίων εκπομπών SRES της παλαιότερης 3ης Έκθεσης της IPCC (σενάρια A1B, A2, B1, B2) και στις προσομοιώσεις των ευρωπαϊκών προγραμμάτων PRUDENCE και ENSEMBLES. Οι αναλύσεις που ακολουθούν για τη θερμοκρασία, τη βροχόπτωση, τους καύσωνες και τις ψυχρές εισβολές βασίζονται συνεπώς στο Σενάριο A1B, όπως αυτό παρατίθεται στο ΠεΣΠΚΑ ΠΔΜ — αποτελώντας την πλέον έγκυρη, επίσημα θεσμοθετημένη πηγή περιφερειακών κλιματικών προβολών που είναι σήμερα διαθέσιμη για τη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης.

Τα σημαντικότερα αέρια που συνδέονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι, το διοξείδιο του άνθρακα, (CO_2), το μεθάνιο (CH_4) και το υποξείδιο του αζώτου (N_2O). Αξιοποιώντας τις ομάδες σεναρίων που παρουσιάζονται παραπάνω, εκτιμώνται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμιο επίπεδο για την περίοδο 2000 – 2100, όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 8.2 Χρονική εξέλιξη εκπομπών CO_2, CH_4 και N_2O κατά τον 21ο αιώνα (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Εκπομπές	CO_2 (PgC/έτος)				CH_4 (Tg(CH_4)/έτος)				N_2O (TgN/έτος)			
Έτος	Σενάρια Εκπομπών											
	A2	A1B	B2	B1	A2	A1B	B2	B1	A2	A1B	B2	B1
2000	7.97	7.97	7.97	7.97	323	323	323	323	7.00	7.00	7.00	7.00
2010	9.58	10.88	8.78	9.28	370	373	349	349	8.10	7.00	6.20	7.50
2020	12.25	12.64	9.05	10.63	424	421	384	377	9.60	7.20	6.10	8.10
2030	14.72	14.48	9.90	11.11	486	466	426	385	10.70	7.30	6.10	8.20
2040	16.07	15.35	10.69	11.72	542	458	466	381	11.30	7.40	6.20	8.30
2050	17.43	16.38	11.01	11.29	598	452	504	359	12.00	7.40	6.30	8.30
2060	19.16	16.00	11.49	9.74	654	410	522	342	12.90	7.30	6.40	7.70
2070	20.89	15.73	11.62	8.18	711	373	544	324	13.90	7.20	6.60	7.40
2080	23.22	15.18	12.15	6.7	770	341	566	293	14.80	7.10	6.70	7.00
2090	26.15	14.3	12.79	5.32	829	314	579	266	15.70	7.10	6.80	6.40
2100	29.09	13.49	13.32	4.23	889	289	597	236	16.50	7.00	6.90	5.70

Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται πληροφορίες για την συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου και την εξέλιξη της σε παγκόσμιο επίπεδο, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα σε επίπεδο περιφέρειας. Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα PRUDENCE που πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1/11/2001 – 31/10/2004, είχε ως στόχο τον προσδιορισμό των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, εξαιτίας των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε επίπεδο Ευρώπης. Με βάση το πρόγραμμα αυτό υπολογίστηκαν οι μεταβολές της μέσης θερμοκρασία αέρος στα 2m από την επιφάνεια του εδάφους, της βροχόπτωσης, της σχετικής υγρασίας, του κλάσματος νεφοκάλυψης, της εισερχόμενης στην επιφάνεια ολικής μικρού μήκους κύματος ακτινοβολίας και της ταχύτητας του ανέμου στα 10m επιφάνεια, στις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας.

Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENSEMBLES πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1/11/2004 - 31/12/2009 και μπορεί να θεωρηθεί συνέχεια του προγράμματος PRUDENCE. Στόχος του ήταν η εκτίμηση των μεταβολών του κλίματος της Ευρώπης και του υπόλοιπου κόσμου λόγω των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η εκτίμηση του μελλοντικού κλίματος πραγματοποιήθηκε για το Σενάριο Εκπομπών A1B.

Στις παραγράφους που ακολουθούν σχετικά με τη θερμοκρασία, την ετήσια βροχόπτωση, τους καύσωνες και τις ψυχρές εισβολές - παγετό αναλύεται η μεταβολή των κλιματικών παραμέτρων για το Σενάριο Εκπομπών A1B, όπως παρατίθεται στο ΠεΣΠΚΑ ΠΔΜ. Οι πληροφορίες που αφορούν τον άνεμο έχουν αντληθεί από την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Κόμβου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή https://geo.adaptivegreecehub.gr/ και αφορούν τη μεταβολή των κλιματικών παραμέτρων για το ενδιάμεσο σενάριο RCP4.5 και το ακραίο σενάριο RCP8.5, καθώς δεν εντοπίζονται σχετικές αναφορές στο ΠεΣΠΚΑ ΠΔΜ.

8.2.1.2. Κλιματικές Μεταβλητές που σχετίζονται με Ακραία Καιρικά Φαινόμενα

i. Θερμοκρασία

Η μελέτη της θερμοκρασίας αέρα στα 2m από την επιφάνεια του εδάφους περιλαμβάνει την ανάλυση της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας, της μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας και της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας.

Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία

Η μέση ημερήσια θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί στις περιοχές της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, για τις επόμενες δεκαετίες σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990, σύμφωνα με τις κλιματικές προσομοιώσεις που βασίζονται στα 4 σενάρια εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα η άνοδος αναμένεται να είναι εντονότερη στην περίπτωση του δυσμενέστερου σεναρίου Α2 και πιο ήπια στην περίπτωση του ευμενέστερου σεναρίου Β1. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι προβλέψεις για την Περιφέρεια (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, οι οποίες προέκυψαν μέσω 13 προσομοιώσεων για το σενάριο Α2 και 8 προσομοιώσεων για το σενάριο Β2, μέσω του προγράμματος PRUDENCE.

Πίνακας 8.3 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για τα σενάρια Α2 & Β2, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Περίοδος	**Θερμοκρασίες (°C) ανά Σενάριο Εκπομπών**	
	Α2	**Β2**
1961-1990	11,85±1,13	11,91±0,95
Έως το 2100	17,08±1,56	15,31±1,26

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, πρόκειται να σημειωθεί αύξηση της θερμοκρασίας, κατά 3,40 – 5,23°C σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Επιπλέον προβλέψεις πραγματοποιήθηκαν για την υποκατηγορία σεναρίου Α1Β, μέσω του προγράμματος ENSEMBLES, σε τρείς χρονικές περιόδους, βραχυπρόθεσμα (έως το 2025), μεσοπρόθεσμα (έως το 2050) και μακροπρόθεσμα (έως το 2100), από τις οποίες προέκυψε αύξηση της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε όλες τις χρονικές περιόδους, η οποία κυμαίνεται από 1,61°C έως 3,57°C, όπως παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 8.4 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για το σενάριο Α1Β, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Περίοδος	**Τ (°C)**	**ΔΤ (°C)**
1961-1990	12,33±1,52	-
Έως το 2050	13,94±1,56	1,61±0,44

Έως το 2100	15,90±1,71	3,57±0,84

Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία

Η μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία εξετάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES, για το μετριοπαθές Σενάριο A1B, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, αναμένεται αύξηση της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας, τόσο στο βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, όσο και στο μακροπρόθεσμο, της τάξης των 2°C και 5°C, αντίστοιχα.

Μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία

Η μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία εξετάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES, για το μετριοπαθές Σενάριο A1B, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, αναμένεται αύξηση της μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας κατά 1,5°C σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και κατά 4°C σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς.

ii. Ετήσια Βροχόπτωση

Η βροχόπτωση εξετάσθηκε, βάσει των σεναρίων A2, A1B και B2 και σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, αναμένεται μείωση του υετού κατά την διάρκεια του έτους. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα σενάρια A2 και A1B, παρατηρείται σημαντικότερη μείωση του υετού ενώ με βάση το Σενάριο B2 αναμένεται ηπιότερη μείωση. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι προβλέψεις (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα για τις μέσες τιμές της ετήσιας βροχόπτωσης στην ΠΔΜ, βάσει των σεναρίων A2 και B2, στα πλαίσια του προγράμματος PRUDENCE.

Πίνακας 8.5 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για τα σενάρια A2 και B2, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Περίοδος	**Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm/έτος) ανά Σενάριο Εκπομπών**	
	A2	**B2**
1961-1990	532,6±108,7	561,3±101,3
Έως το 2100	444,0±116,5	555,8±144,8

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, η μέση ετήσια βροχόπτωση αναμένεται να μειωθεί κατά 5,5-88,6 mm/έτος μακροπρόθεσμα (έως το 2100), σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Επιπλέον, προβλέψεις του Σεναρίου A1B πραγματοποιήθηκαν στο βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES, σύμφωνα με τις

οποίες αναμένεται μείωση του ύψους υετού και στις τρείς χρονικές περιόδους, όπως παρουσιάζεται και στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 8.6 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, για το σενάριο A1B, στην ΠΔΜ (Πηγή: ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας, 2023).

Περίοδος	Β (mm/έτος)	ΔΒ (mm/έτος)
1961-1990	658,9±143,7	-
Έως το 2050	605,8±126,3	-53,0±33,9
Έως το 2100	539±114,5	-119,8±47,8

iii. Άνεμος

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Εθνικού Κόμβου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, από πλευράς ανέμων δεν αναμένονται σημαντικές αλλαγές στην Περιοχή Μελέτης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς, ούτε για το εγγύς αλλά ούτε και για το απώτερο μέλλον (2031-2060 και 2071-2100 αντίστοιχα) σε κανένα από τα δύο σενάρια (RCP4.5 και RCP8.5).

iv. Καύσωνες

Οι ημέρες με μέγιστη θερμοκρασία άνω των 35 °C και ελάχιστη άνω των 20 °C, μελετήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES, για το μετριοπαθές σενάριο A1B. Πιο συγκεκριμένα, όπως προέκυψε από τις προσομοιώσεις, στην περιοχή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, αναμένεται σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα αύξηση 8 έως 10 ημέρες το χρόνο, με μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 35 °C, σε σχέση με το διάστημα 1961-1990. Ο αριθμός αυτός εκτιμάται ότι θα αυξηθεί σε 25 έως 35 ημέρες το χρόνο , σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, έως το 2100. Επιπλέον, όσον αφορά τις ημέρες με ελάχιστη θερμοκρασία άνω των 20 °C, αναμένεται αύξηση κατά 10 έως 15 ημέρες το χρόνο, σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και σε 40 έως 50 ημέρες ετησίως, μακροπρόθεσμα.

v. Ψυχρές εισβολές – παγετός

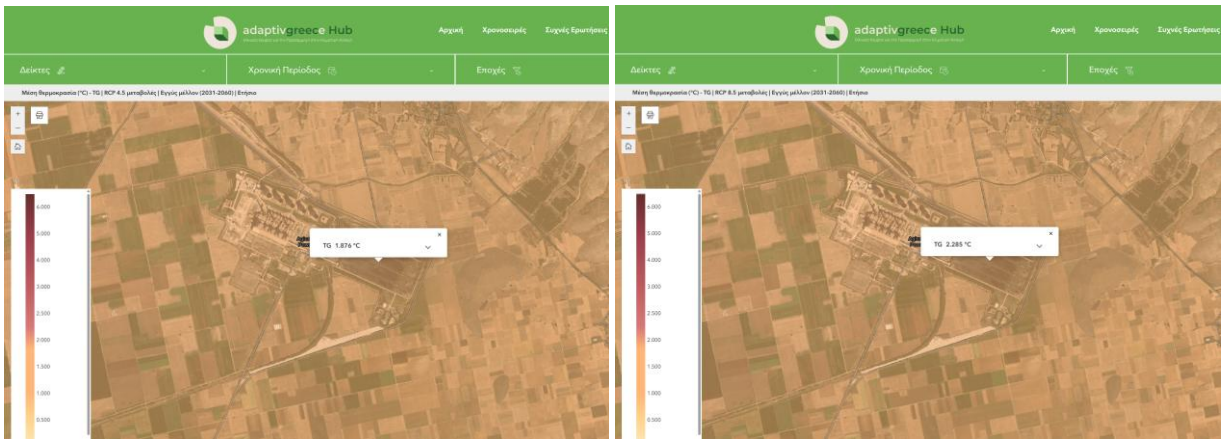
Οι συνθήκες παγετού επηρεάζουν σημαντικά τις αγροτικές περιοχές και ιδιαίτερα αυτές με τις ευαίσθητες καλλιέργειες. Οι εκτιμήσεις για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES, για το μετριοπαθές σενάριο A1B. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, παρουσιάζεται μείωση στις ημέρες με νυχτερινό παγετό, της τάξεως των 15 ημερών, βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα και 40 ημερών μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, η βλαστική περίοδος, αναμένεται να αυξηθεί έως και 25 ημέρες σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και έως 40 ημέρες σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Σημειώνεται ότι με την έννοια βλαστική περίοδος, νοείται η περίοδος με ευνοϊκές συνθήκες για ανάπτυξη φυτών και καλλιεργειών και περιλαμβάνει τον αριθμό των ημερών που μεσολαβούν μεταξύ του τελευταίου ανοιξιάτικου παγετού και του πρώτου φθινοπωρινού παγετού.

Επιπρόσθετα των ανωτέρω εκτιμήσεων, όπως αυτές παρατίθενται στο ΠεΣΠΚΑ ΠΔΜ, για την αξιολόγηση της αντίστοιχης μεταβολής της κάθε κλιματικής παραμέτρου, αντλήθηκαν πληροφορίες από την ιστοσελίδα του **Εθνικού Πληροφοριακού Διαδικτυακού Κόμβου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή** https://geo.adaptivegreecehub.gr/, όπως παρατίθενται ακολούθως.

i. Ετήσια Θερμοκρασία

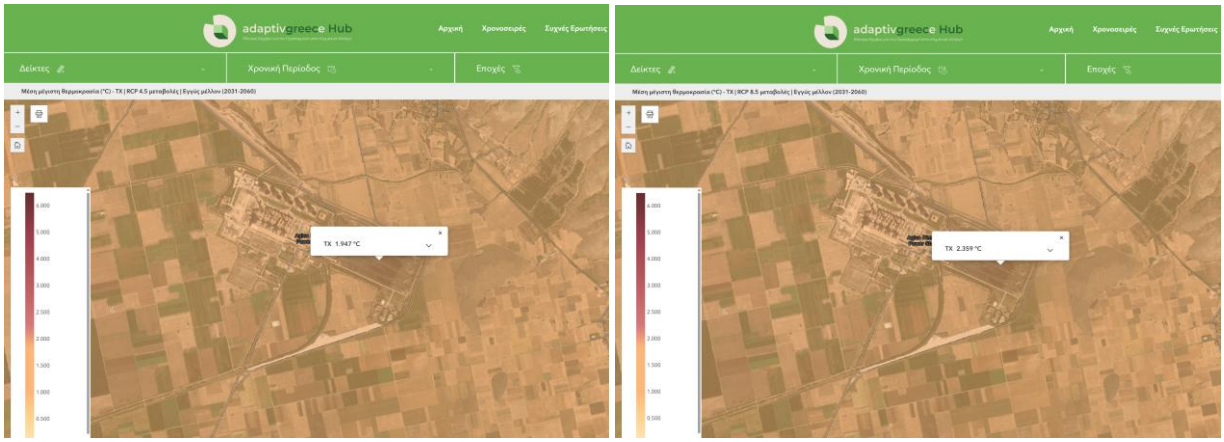
Μέση Θερμοκρασία (TG)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης της **μέσης θερμοκρασίας (TG)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης θερμοκρασία κατά 1,876°C, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης θερμοκρασία κατά 2,285°C.



Μέση μέγιστη θερμοκρασία (TX)

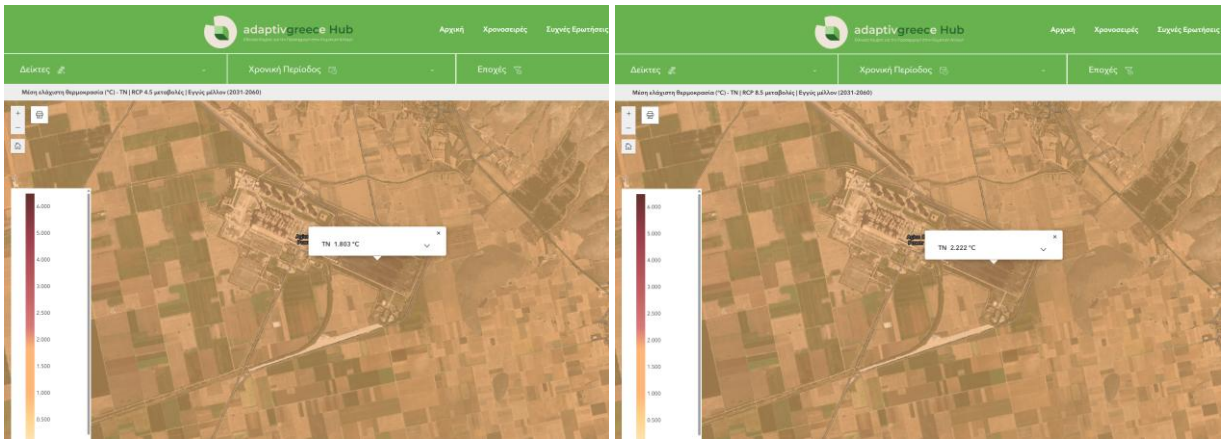
Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης της **μέσης θερμοκρασίας (TG)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης θερμοκρασία κατά 1,876°C, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης θερμοκρασία κατά 2,285°C.



Σημειώνεται ότι, στο πλαίσιο της μελέτης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD) του παρόντος έργου, για λόγους πληρότητας εξετάστηκε και σενάριο μελλοντικής λειτουργίας, βασισμένο στην αναμενόμενη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της περιοχής λόγω κλιματικής αλλαγής. Στο σενάριο αυτό υιοθετήθηκε μεταβολή (αύξηση) της μέσης θερμοκρασίας της περιοχής κατά ΔT = +2,3°C, τιμή αντιστοιχούσα στο Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 για την περίοδο 2031-2060 (πηγή: https://geo.adaptivegreecehub.gr/), σε πλήρη συνέπεια με την ανωτέρω προβολή του δείκτη TG για το ίδιο σενάριο εκπομπών, όπως αναλύεται διεξοδικά στην Ενότητα 9.2.1 της παρούσας.

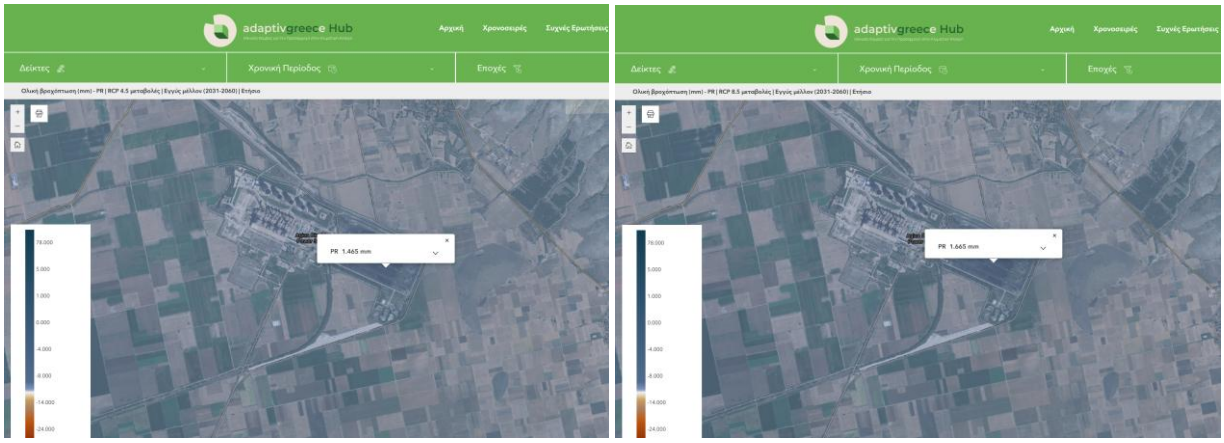
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (TN)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης της **μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (TN)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης μέγιστης θερμοκρασία κατά 1,803°C, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της μέσης μέγιστης θερμοκρασία κατά 2,222°C.



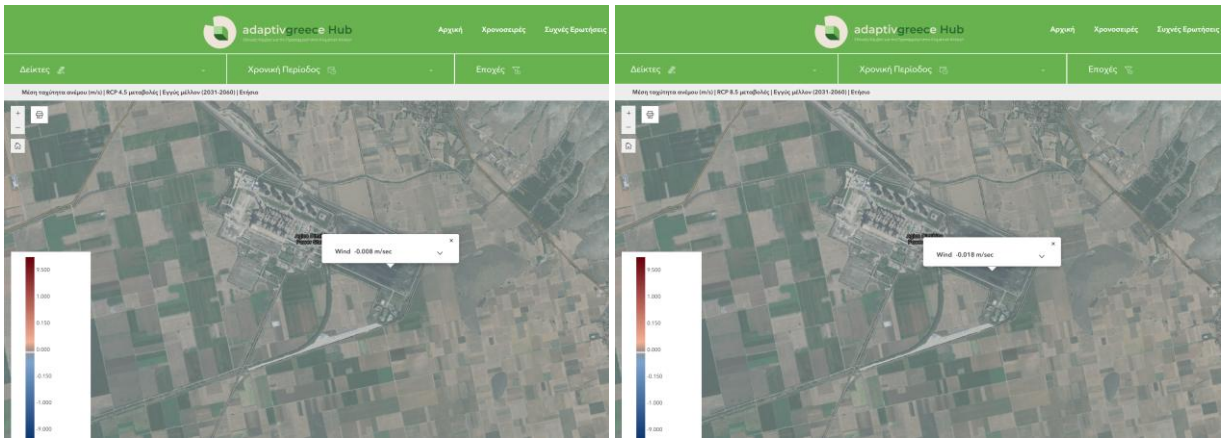
ii. Ετήσια Βροχόπτωση (PR)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης της **ολική βροχόπτωση (PR)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται αύξηση της ολικής βροχόπτωσης κατά 1,465mm, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της ολικής βροχόπτωσης κατά 1,665mm.



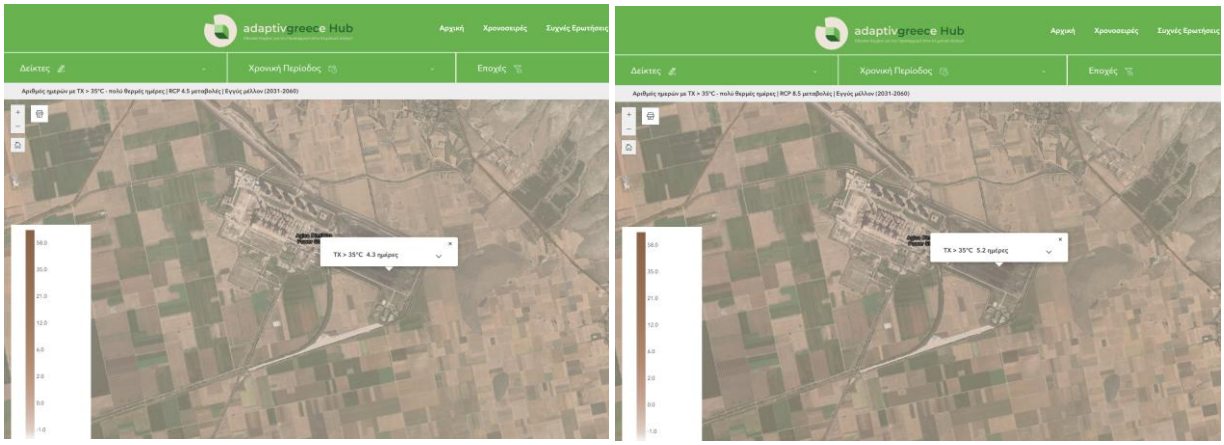
iii. Άνεμος (m/s)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης της **μέσης ταχύτητας ανέμου (m/s)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται μείωση της ταχύτητας του ανέμου κατά -0,008m/s, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται μείωση της ταχύτητας του ανέμου κατά -0,018m/s.



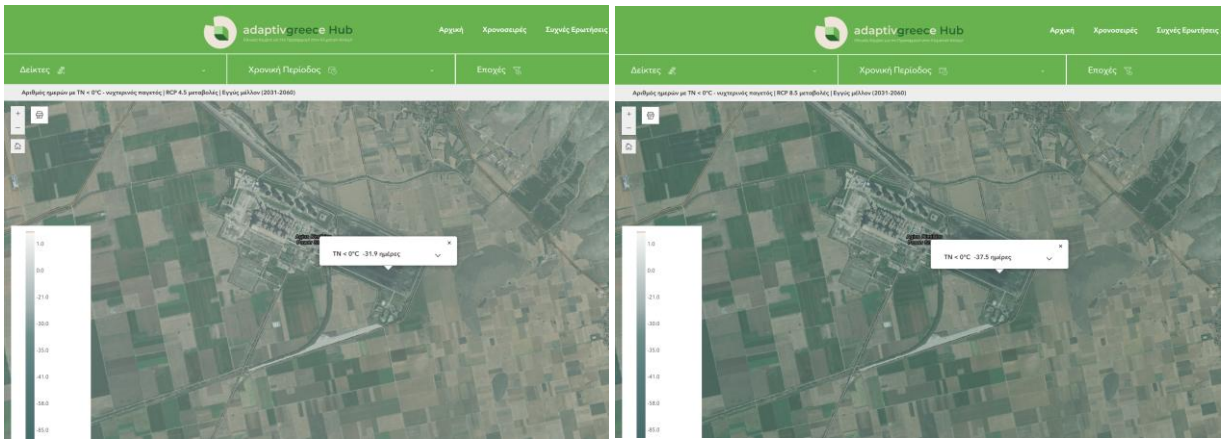
iv. Καύσωνας (TX>35oC)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης του **αριθμού ημερών με πολύ θερμές ημέρες (TX>35°C)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών (>35°C) κατά 4,3 μέρες, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών (>35°C) κατά 5,2 μέρες.



v. Παγετός (TN<0oC)

Σύμφωνα με τον δείκτη αξιολόγησης του **αριθμού ημερών με νυχτερινό παγετό (TN<0°C)**, όπως αναφέρεται στο https://geo.adaptivegreecehub.gr/, κατά το Ενδιάμεσο Σενάριο RCP4.5 προβλέπεται μείωση των ημερών παγετού (<0°C) κατά -31,9 μέρες, ενώ κατά το Δυσμενές Σενάριο RCP8.5 προβλέπεται μείωση των ημερών παγετού (<0°C) κατά -37,5 μέρες.



vi. Πλημμύρες

Σύμφωνα με τα στοιχεία του adaptivegreece και τη μεθοδολογία που συστήνεται για την εκτίμηση της εκάστοτε πηγής κινδύνου, για τη συγκεκριμένη πηγή κινδύνου, ήτοι για την «Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)», συστήνεται πως ***<u>αν η εκάστοτε υποδομή χωροθετείται έστω και εν μέρει σε περιοχή πλημμύρισης</u>***, ***<u>εκτιμάται η έκθεση ως «υψηλή»</u>***.

Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) (Δεκέμβριος 2025) που έγινε στο πλαίσιο της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και κατ΄ εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/ε103 (ΦΕΚ 1108/Β/2010) της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΚΥΑ 177772/924/2017 (ΦΕΚ 2140/Β/22.06.2017) και ισχύει, η έκταση χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) και ειδικότερα βρίσκεται εντός της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» (EL09APSFR008), που έχει έκταση 738,61km^2. Ωστόσο, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/54740/745/20-05-2025 (ΦΕΚ 2527/Β/22.05.2025) απόφαση Έγκρισης της 1η Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η περιοχή επέμβασης, όπως προκύπτει από τους χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας, για όλες τις περιόδους επαναφοράς που εξετάστηκαν (Τ=50, Τ=100 & Τ=1000 έτη), το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικής ζώνης και σε σημαντικές αποστάσεις από αυτές.

vii. Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους - Καθίζηση

Σύμφωνα με τα στοιχεία του adaptivegreece και τη μεθοδολογία που συστήνεται για την εκτίμηση της εκάστοτε πηγής κινδύνου, για τη συγκεκριμένη πηγή κινδύνου, ήτοι για την «Κατολίσθηση/Διάβρωση

του εδάφους - Καθίζηση», συστήνεται πως ***αν η εκάστοτε υποδομή χωροθετείται σε επικλινές έδαφος, η έκθεση εκτιμάται τουλάχιστον μέτρια για τις μελλοντικές συνθήκες***.

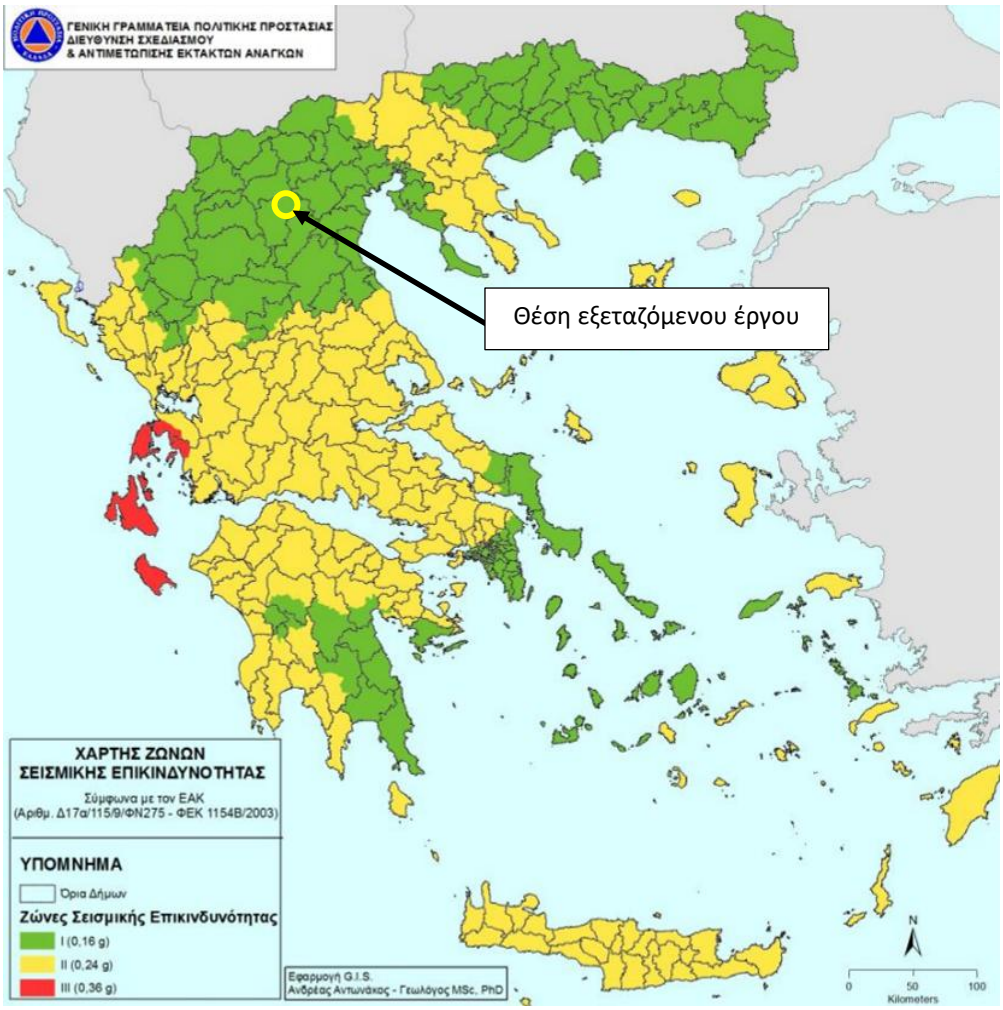
Συνεπώς, δεδομένου ότι το έργο χωροθετείται σε επίπεδο/μη επικλινές έδαφος, διαμορφωμένο χωρίς έντονο/απότομο ανάγλυφο και μεγάλα πρανή, δεν αξιολογείται περαιτέρω η συγκεκριμένη πηγή κινδύνου.

viii. Σεισμοί

Ο Ελληνικός χώρος βρίσκεται στο όριο επαφής και σύγκλισης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της Ευρω-ασιατικής πλάκας. Για το λόγο αυτό η ενεργός τεκτονική στο χώρο είναι έντονη, με την Ελλάδα να εμφανίζει τη μεγαλύτερη σεισμικότητα στην Ευρώπη και την έκτη παγκοσμίως, καθώς απελευθερώνεται το μισό της ενέργειας που βγαίνει από τους σεισμούς όλης της Ευρώπης (European Spatial Planning Observation Network (ESPON), 2006).

Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και, παρά τη μικρή χρονική διάρκειά του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές, με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών.

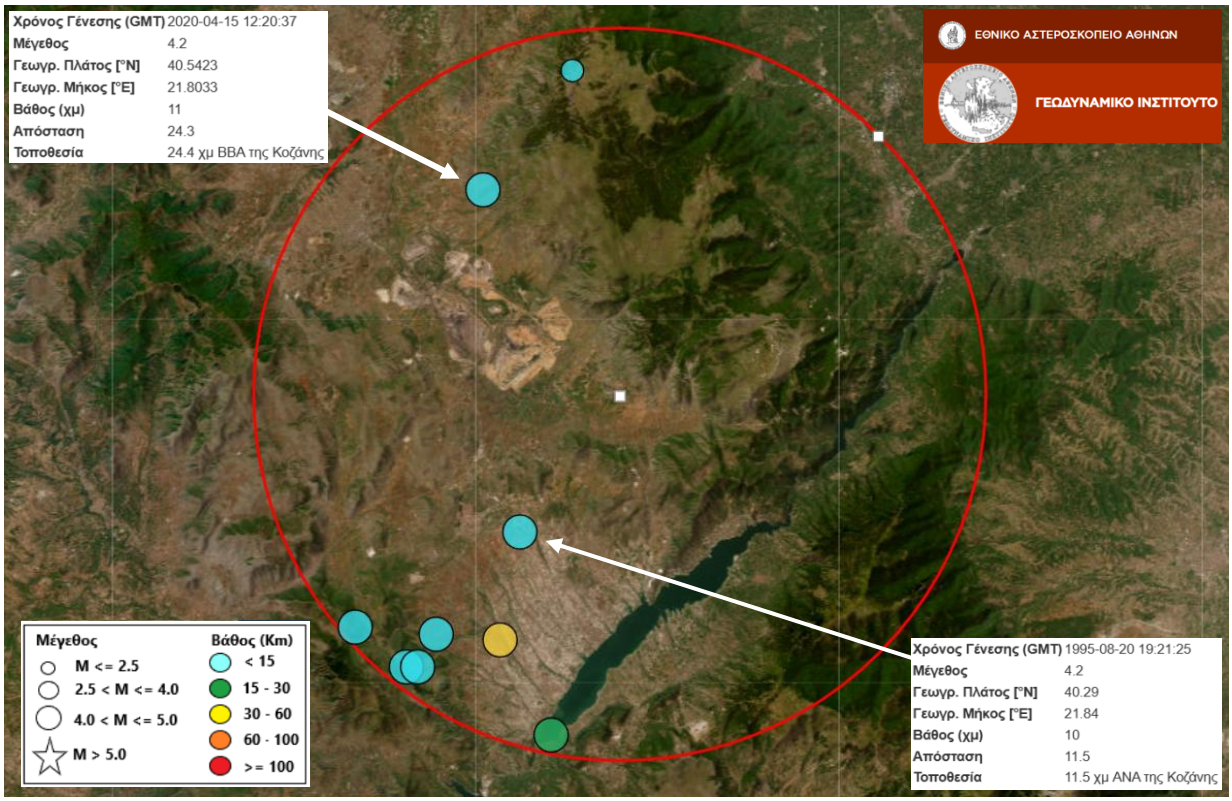
Οι σεισμολογικοί φορείς της χώρας πρότειναν τον χωρισμό της Ελλάδας σε τρεις Κατηγορίες Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), όπως τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/67/1/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 781/Β/16-6-03) και Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-03), η περιοχή εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (μικρής σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους Α= 0,16g, όπου g = η επιτάχυνση βαρύτητας.



Σχήμα 8.6 Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος. Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Στην άμεση υπό μελέτη περιοχή δεν εντοπίζεται κάποιο ενεργό ρήγμα. Ειδικότερα, το πλησιέστερο ενεργό ρήγμα σύμφωνα με την Εθνική Βάση Ενεργών και Σεισμικών Ρηγμάτων (HeDBAF) του ΕΑΓΜΕ βρίσκεται σε απόσταση περί τα 4,0km νότια του έργου και έχει διεύθυνση Α – Δ και χαρακτηρίζεται ως κανονικό ενεργό και κλίνει προς τα βόρεια.

Επιπλέον, βάσει των διαθέσιμων στοιχείων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα σεισμικά γεγονότα με μέγεθος Ms ≥ 4,0 Richter, που σημειώθηκαν στην ευρύτερη περιοχή, κατά την περίοδο 1900 – Ιούλιο 2026. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία ο πλησιέστερος σεισμός του έργου έντασης 4,2 Richter, σημειώθηκε στις 20.08.1995 σε απόσταση περί τα 14,0km νοτιοδυτικά από την περιοχή του υπό μελέτη έργου, με εστιακό βάθος 10km και επίκεντρο 11,5km ΑΝΑ της Κοζάνης.



Σχήμα 8.7 Σεισμική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής μελέτης για τα έτη 1900-2026 και για σεισμούς άνω των 4,0 Richter.

Σε κάθε περίπτωση το σύνολο των δομικών κατασκευών του υπό μελέτη έργου θα κατασκευαστούν με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό και έχουν εφαρμοστεί το σύνολο των αντισεισμικών μέτρων προστασίας.

ix. Πυρκαγιές

Ανεξαρτήτως των αιτιών δημιουργίας δασικών πυρκαγιών, κάποιοι φυσικοί, γεωμορφολογικοί και μετεωρολογικοί παράγοντες επιδρούν σημαντικά στην δράση τους. Ειδικότερα, η ακτινοβολία του ηλίου, η θερμοκρασία του αέρα και της επιφάνειας του εδάφους μπορεί να διευκολύνουν την διαδικασία γένεσης πυρκαγιών. Ακόμη, το υψόμετρο της περιοχής επηρεάζει την θερμοκρασία και το βαθμό υγρασίας της περιοχής, παράγοντες σημαντικοί για την διάδοση της πυρκαγιάς. Παράλληλα, η ένταση της φωτιάς αυξάνεται όσο αυτή κινείται ανοδικά στα πρανή, καθώς τα θερμά αέρια προθερμαίνουν την επικείμενη βλάστηση. Τέλος, η ίδια η βλάστηση παίζει καθοριστικό παράγοντα στον κίνδυνο έναρξης της πυρκαγιάς, αν ληφθεί υπόψη ότι τα είδη βλάστησης παρουσιάζουν διαφορετικό βαθμό ευφλεκτότητας.

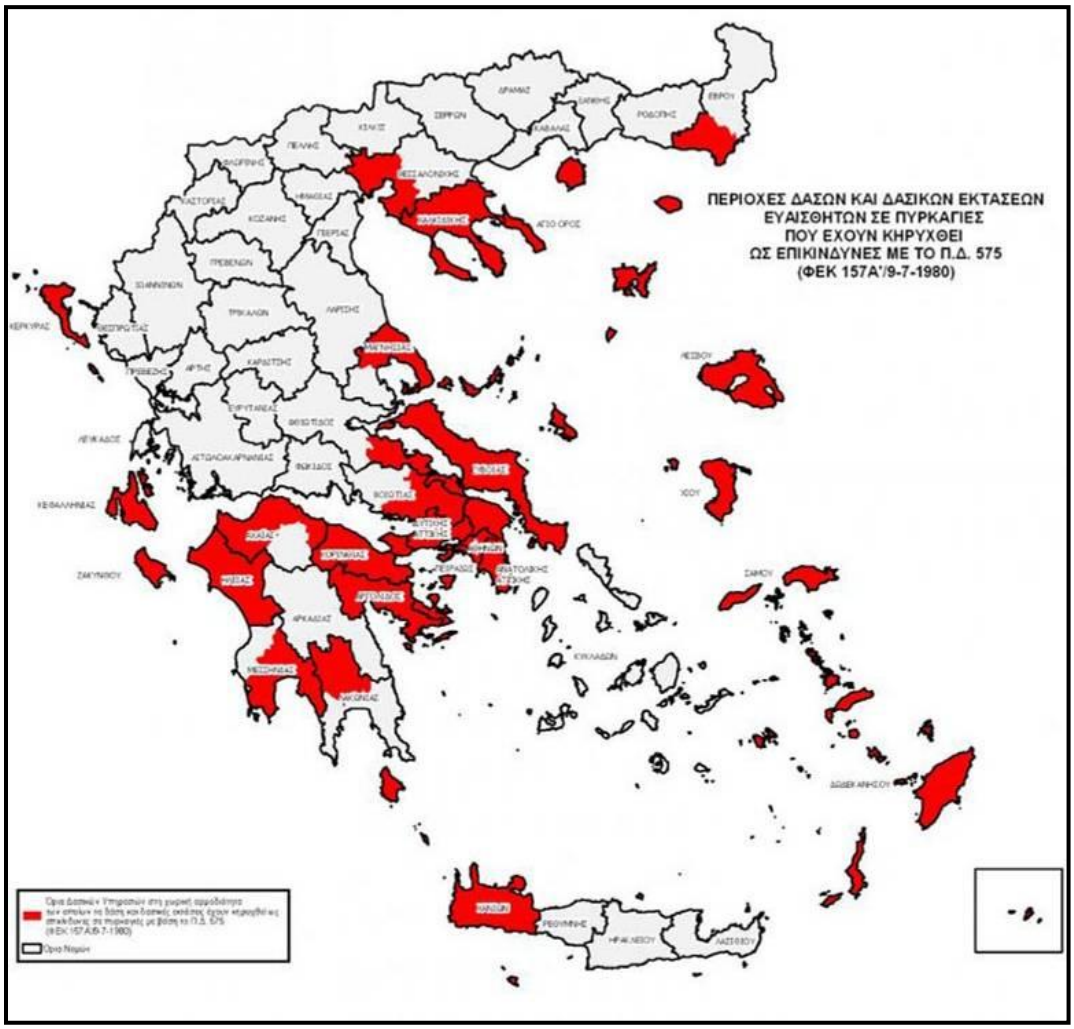
Οι δασικές πυρκαγιές στον ελλαδικό χώρο εκδηλώνονται κατά κύριο λόγο στην «μεσογειακή ζώνη», δηλαδή στις περιοχές με υψόμετρο κάτω των 600m. Οι περιοχές αυτές είναι κυρίως κατάφυτες από πεύκα, πουρνάρια, κουμαριές κ.λπ., περιοχές πλούσιες σε πυριτικό φορτίο, όπου εκεί συναντάται και

το 95% των πυρκαγιών, χωρίς βέβαια να αποκλείεται η εμφάνισή τους και σε περιοχές με μεγαλύτερα υψόμετρα (ορεινός όγκος), ιδιαίτερα σε χρονιές που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες για την εκδήλωσή τους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δασικών πυρκαγιών της Ελλάδας για μια σχετικά μακροχρόνια περίοδο (1983-2008 ή 1983-2006 κατά περίπτωση) από τους (Κ. ΤΣΑΓΚΑΡΗ, Γ. ΚΑΡΕΤΣΟΣ & Ν. ΠΡΟΥΤΣΟΣ, 2011) :

- Οι μεγαλύτεροι αριθμοί επεισοδίων και καμένων εκτάσεων αναφέρονται στην Πελοπόννησο με ποσοστά 19% και 27% των αντίστοιχων συνόλων της χώρας. Οι πυρκαγιές των Περιφερειακών Ενοτήτων Κεφαλληνίας, Ηλείας και Ιωαννίνων αντιστοιχούν στο 17% του συνόλου. Οι καμένες εκτάσεις των Περιφερειακών Ενοτήτων Ηλείας, Αττικής, Λαρίσης και Ευβοίας ανέρχονται στο 25% των συνολικών της χώρας, με την Περιφερειακή Ενότητα Ηλείας να έχει υποστεί τις μεγαλύτερες καταστροφές (1.275.000 στρ. για την περίοδο 1983-2008 ή 49.039 στρ. κατ' έτος).
- Οι δριμύτερες πυρκαγιές εμφανίζονται στο Αιγαίο, στη Θεσσαλία και στην Πελοπόννησο (με μέσες εντάσεις μεγαλύτερες από 500 στρ. καμένης έκτασης ανά περιστατικό) και σε επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων στις Π.Ε. Αρκαδίας, Δωδεκανήσων και Λάρισας (1.079,80 και 783 στρ. καμένης έκτασης ανά περιστατικό). Λιγότερο δριμείες είναι οι πυρκαγιές στις Περιφερειακές Ενότητες Ευρυτανίας, Ξάνθης και Ημαθίας (μέσες εντάσεις 45,99 και 105 στρ. καμένης έκτασης ανά περιστατικό).

Οι ιδιαίτερα επικίνδυνες περιοχές της χώρας για την εκδήλωση πυρκαγιών σε δάση και δασικές εκτάσεις αναφέρονται στο ΠΔ 575/1980, το οποίο εκδόθηκε κατ' εφαρμογή του αρθ. 25 του Ν. 998/1979 και απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη, από όπου διαφαίνεται ότι το σύνολο της περιοχής μελέτης εντάσσεται στις περιοχές δασών και δασικών εκτάσεων ευαίσθητων σε πυρκαγιές.



Σχήμα 8.8 Περιοχές δασών & δασικών εκτάσεων ευαίσθητων σε πυρκαγιές που έχουν κηρυχθεί ως επικίνδυνες με το Π.Δ. 575/1980.

Σύμφωνα με τα αναλυτικά πυρκαγιολογικά δεδομένα για το Νομό Κοζάνης:

- Οι 584 πυρκαγιές του Νομού αντιστοιχούν στο 12% του συνόλου του διαμερίσματος και ευθύνονται για 168.158 στρέμματα καμένων εκτάσεων, κατατάσσοντας το Νόμο δεύτερο στο διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας.
- Κατά μέσο όρο, ετησίως, στο Νομό εκδηλώνονται 19 περίπου περιστατικά και καίγονται 7.644 στρ. εκτάσεων γεωργικής και δασικής βλάστησης. Η μέση ένταση πυρκαγιάς φτάνει τα 288 στρ. καμένης έκτασης ανά περιστατικό.

Μέση ένταση πυρκαγιάς (στρ. καμένης έκτασης ανά περιστατικό)	288
Μέση ετήσια απώλεια εκτάσεων (στρ.)	7.644
Μέσο ετήσιο πλήθος περιστατικών	27
Μέσος χρόνος επέμβασης (min)	36
Μέσος χρόνος κατάσβεσης (min)	433

- Από το σύνολο των αναλυτικών καταγραφών προκύπτει ότι το 83,2% των καμένων εκτάσεων ήταν δασικές, ενώ το υπόλοιπο 16,8% αγροτικές, με κυρίαρχη πληττόμενη καλλιέργεια τα σιτηρά και αντίστοιχο ποσοστό 14,7%.



Σχήμα 8.9 Καμένες εκτάσεις ανά τύπο βλάστησης στο Νομό Κοζάνης.

- Από τα διαθέσιμα στοιχεία, ο Νομός Κοζάνης εμφανίζεται τέταρτος στην κατάταξη με βάση το συνολικό αριθμό καταγεγραμμένων περιστατικών στο γεωγραφικό διαμέρισμα Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας.
- Από το σύνολο των περιστατικών, τα 5 έχουν προκαλέσει καμένες εκτάσεις πάνω από 5.000 στρ. και η μία ήταν μεγάλη, με καμένες εκτάσεις πάνω από 10.000 στρ.
- Διαχρονικά, η μεγαλύτερη πυρκαγιά προκάλεσε καταστροφές 45.025 στρ. (εκ των οποίων τα 31.025 στρ. ήταν δασικές εκτάσεις και τα 14.000 στρ. ήταν γεωργικές εκτάσεις) και παρουσιάστηκε στις 07.08.1988 και ώρα 11:00 προφανώς από βολή στρατού. Οι επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες ευνόησαν την εκδήλωση της πυρκαγιάς αν και επικρατούσε άπνοια, καθώς η σχετική υγρασία ήταν αρκετά χαμηλή (27%), η θερμοκρασία αέρα υψηλή (37°C). Το τοπογραφικό ανάγλυφο στη θέση εκδήλωσης της πυρκαγιάς ήταν ήπιο (εδαφικές κλίσεις 0-20%).

Το έργο βρίσκεται στο λεκανοπέδιο της Πτολεμαΐδας, όπου, όπως περιγράφηκε ανωτέρω, οι πυρκαγιές αφορούν κυρίως δασικές και αγροτικές εκτάσεις του Νομού Κοζάνης. Στο ίδιο το λεκανοπέδιο κυριαρχούν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις, οι οικισμοί και οι βιομηχανικές και εξορυκτικές εγκαταστάσεις, ενώ οι ορεινοί όγκοι, με υψόμετρα που στην περιοχή μελέτης φτάνουν τα 1.390m, βρίσκονται στην περιφέρειά του και σε σημαντική απόσταση από το όριο χωροθέτησης του έργου.

Η έκταση που περιβάλλει το όριο χωροθέτησης της εγκαταστάσεις δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον. Στις πέριξ περιοχές της δραστηριότητας και εντός των ορίων χωροθέτηση του έργου της απαντώνται σημειακά αγροί, αραιές φρυγανικές και θαμνώδεις εκτάσεις με σκληροφυλλική βλάστηση. Το όριο χωροθέτησης του έργου είναι περιφραγμένος χώρος του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (πρώην αυλή λιγνίτη), με επίπεδο και δομημένη έκταση.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι το έργο διαθέτει ενεργητική πυροπροστασία (δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών και καταιονητήρων, δύο δεξαμενές πυροσβεστικού νερού των 1.000m³ και σύστημα κατάσβεσης των δεξαμενών καυσίμου).

Συμπερασματικά, καθώς η εξεταζόμενη δραστηριότητα δεν γειτνιάζει με δάση ή δασικές εκτάσεις και οι πέριξ εκτάσεις δεν παρέχουν σημαντική και συνεχή καύσιμη ύλη, ο κίνδυνος για την υπό μελέτη δραστηριότητα από δασική πυρκαγιά θεωρείται αμελητέος.

8.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η περιοχή μελέτης χωροθετείται στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα στο Νομό Κοζάνης. Ειδικότερα, το έργο βρίσκεται στην λεκάνη Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου η οριοθέτηση της οποίας γίνεται στα ανατολικά από το όρος Βέρμιο, στα νότια από το όρος Σκοπός, στα δυτικά από το όρος Άσκιο (Σινιάτσικο) και στα βόρεια από τη λεκάνη Αμύνταιου - Βεγόρας.

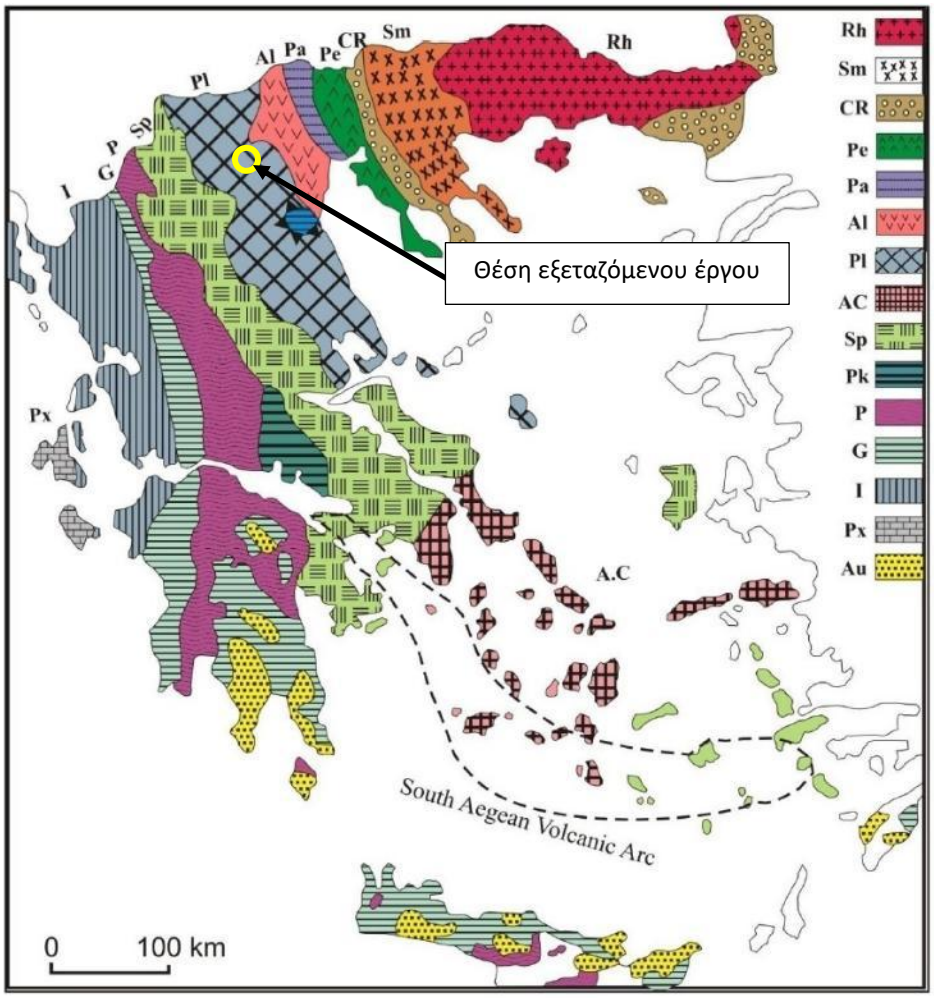
Η μορφολογία της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται ομαλή έως ελαφρώς λοφώδης, με απόλυτα υψόμετρα που κυμαίνονται μεταξύ +525m και +700m και μόνο στις κλιτύες των λεκανών προσεγγίζουν τα +1000m. Γενικά, στην περιοχή μελέτης υπάρχει ομοιόμορφο ανάγλυφο και ομαλές κλίσεις πρανών χωρίς εξάρσεις. Εξαίρεση αποτελεί το βόρειο τμήμα της, όπου παρατηρούνται λοφοσειρές με ενδιάμεσες χαραδρώσεις, όπως εκείνη του ρέματος Αγ. Νικολάου.

Σημαντικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά στην ευρύτερη περιοχή όσον αφορά τους επιφανειακούς αποδέκτες είναι οι λίμνες Πετρών, Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα και Βεγορίτιδα που βρίσκονται στα βορειοδυτικά της περιοχής μελέτης. Η κυριαρχία των ασβεστολιθικών σχηματισμών στο γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής έχει συντελέσει στην επικράτηση της κατείσδυσης έναντι της επιφανειακής απορροής, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη φτωχού υδρογραφικού δικτύου, με κύριο κυρίαρχο ρέμα το ρέμα Σουλού ή Εορδαίος ποταμός με συνολικό μήκος 25km.

Οι σημαντικότεροι ορεινοί όγκοι στην ευρύτερη περιοχή, είναι στα βορειοανατολικά το όρος Βέρμιο, στα νοτιοδυτικά το όρος Άσκιο, στα νότια το όρος Σκοπός και στα δυτικά το όρος Μουρίκι.

8.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η περιοχή μελέτης αποτελεί τμήμα της ευρύτερης λεκάνης της Πτολεμαΐδας η οποία εντάσσεται στο τεκτονικό βύθισμα Μοναστηρίου-Σερβιών. Σύμφωνα με τη διαίρεση του Ελλαδικού χώρου σε γεωτεκτονικές ενότητες, το γεωλογικό υπόβαθρο της λεκάνης αποτελούν τα πετρώματα της Πελαγονικής ζώνης.



Σχήμα 8.10 Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών. Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, CR: Περιροδοπική ζώνη, [Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάικου, Al: Ζώνη Αλμωπίας] = Ζώνη Αξιού, Pl: Πελαγονική ζώνη, Ac: Αττικο-Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης, I: Ιόνιος ζώνη, Px: Ζώνη Παξών ή Προαπούλια, Au: Ενότητα «Ταλέα όρη - πλακώδεις ασβεστόλιθοι» πιθανόν της Ιονίου ζώνης. (Κατά Mountrakis et al. 1983). Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της Πελαγονικής ζώνης αποτελείται από κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα που συνίστανται κυρίως από κρυσταλλικούς σχιστόλιθους, οφιολίθους, γρανίτες, μαρμαρυγιακούς χαλαζίες και γνεύσιους, τα οποία εντοπίζονται τόσο στο όρος Βέρμιο όσο και στο όρος Άσκιο.

Επιγραμματικά, η στρωματογραφία της Πελαγονικής Ζώνης περιλαμβάνει τους εξής σχηματισμούς (από τους αρχαιότερους προς τους νεότερους):

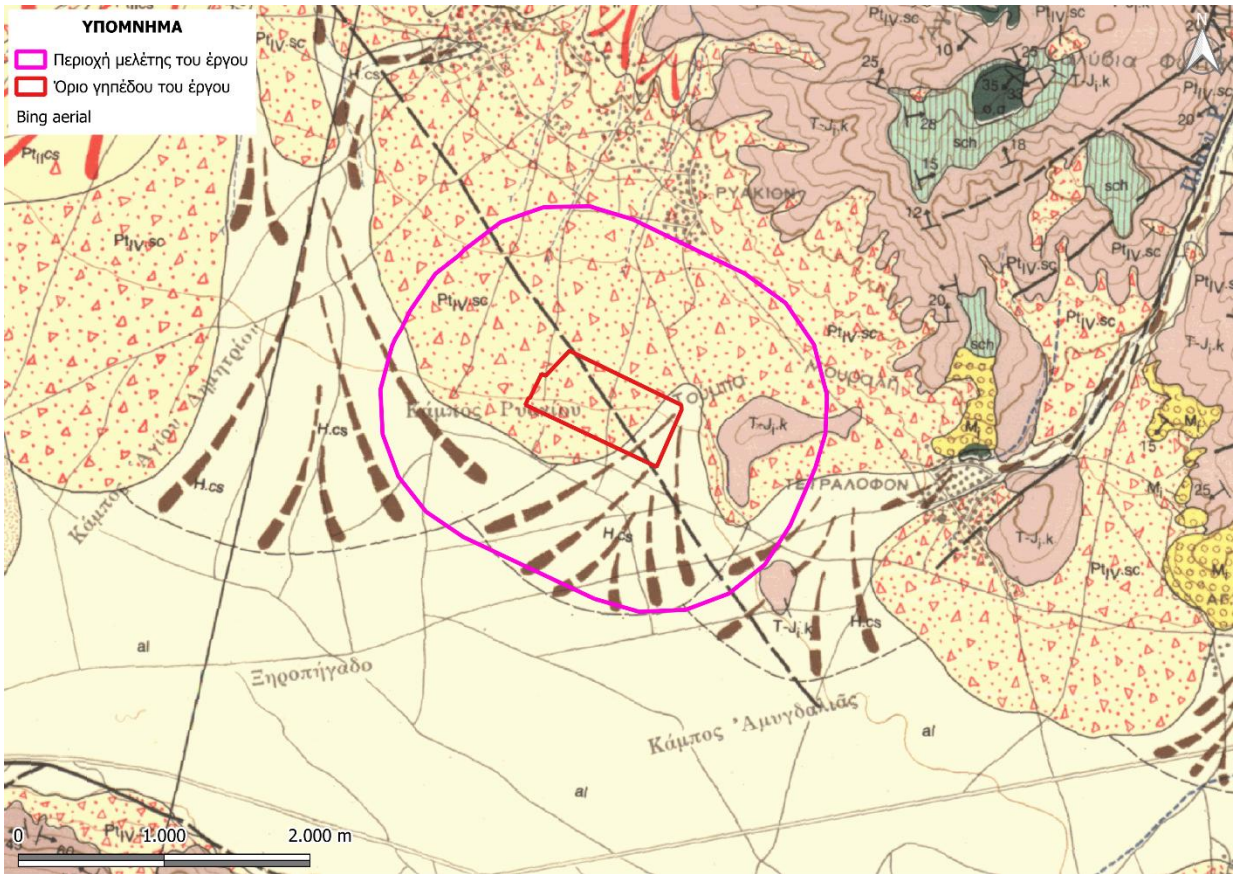
- Τριαδικούς σχιστολίθους με παρεμβολές ηφαιστειακών πετρωμάτων.
- Κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες, τεφρού χρώματος, ηλικίας μέσου Τριαδικού έως Λιάσιου, όπου στα ανώτερα μέλη της ακολουθίας παρεμβάλλεται η σχιστοψαμμιτοκερατολιθική διάπλαση η οποία περιλαμβάνει και οφιολιθικά τεμάχη.

- Μέσο- έως λεπτό- στρωματώδεις ασβεστόλιθους, με παρουσία οξειδίων σιδήρου και μικρούς λατεριτικούς ορίζοντες στα ανώτερα μέλη, Άνω Ιουρασικής έως Κάτω Κρητιδικής ηλικίας.
- Βασικό κροκαλοπαγές επίκλησης σε εναλλαγές με μαργαϊκούς ασβεστόλιθους.
- Παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθους, Άνω Κρητιδικής ηλικίας.
- Τυπικός φλύσχης που αποτελείται από χονδροκλαστικούς σχηματισμούς, με ηλικία άνω Κρητιδικό – Ηώκαινο.

Πολύ σημαντικοί σχηματισμοί για την περιοχή αποτελούν οι μετα- αλπικοί ιζηματογενείς σχηματισμοί, οι οποίοι αποτέθηκαν στην περιοχή και κάλυψαν τα πετρώματα της Πελαγονικής Ζώνης. Αυτοί περιλαμβάνουν, τα Νεογενή ιζήματα και τις Τεταρτογενείς αποθέσεις, το συνολικό πάχος των οποίων, στο κέντρο της λεκάνης είναι μεγάλο και σύμφωνα με την γεωφυσική έρευνα που εκπονήθηκε από το Ι.Γ.Μ.Ε. ανέρχεται σε βάθος μεγαλύτερο των 600-700m.

Αναλυτικότερα, η στρωματογραφία της λεκάνης Πτολεμαΐδας περιλαμβάνει τους ανώτερους ορίζοντες στους οποίους εντοπίζονται οι πρόσφατες Τεταρτογενείς αποθέσεις οι οποίες αποτελούνται κυρίως από τις αλλουβιακές αποθέσεις και τα πλευρικά κορήματα. Στη συνέχεια και για περίπου 20-100m εμφανίζεται μια ενότητα Πλειο-Πλειστοκαινικών στρωμάτων άμμου και αργίλου που διακόπτονται από μάργες και κροκαλοπαγή. Στους βαθύτερους ορίζοντες εντοπίζονται τα Πλειο-Μειοκαινικά στρώματα λιγνίτη και άμμου που επικάθονται σε Νεογενείς και Μεσοζωικούς σχηματισμούς, στα οποία οι μάργες συγκριτικά επικρατούν των αργίλων.

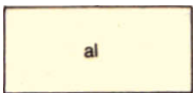
Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1:50.000, Φ.Χ. Κοζάνη, απόσπασμα του οποίου παρουσιάζεται και στο παρακάτω σχήμα, το υπό μελέτη έργο εδράζεται επί του Σχηματισμού "Συσσώρευση διαφόρων τύπων χονδροκλαστικών ιζημάτων", ηλικίας Ανώτατου Πλειστοκαίνου (Βούρμιο), ο οποίος αποτελείται από πλευρικά κορήματα αποτελούμενα από γωνιώδη θραύσματα με κλαστική καστανοκίτρινη συγκολλητική μάζα. Ακόμα, τμήμα του γηπέδου σε βρίσκονται σε "Σύγχρονους κώνους κορημάτων".



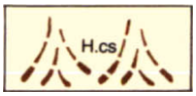
Σχήμα 8.11 Απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε., φύλλο Κοζάνη, κλίμακας 1:50.000, όπου δίνεται η χωροθέτηση του υπό εξέταση έργου και η περιοχή μελέτης του.

ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Τεταρτογενές / Ολόκαινο

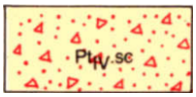


Σύγχρονες προσχώσεις και ελλουβιακός μανδύας (al): άμμος, χαλίκια, άργιλος μέσα στις κοίτες των ρεμάτων που σχηματίζουν πολλές φορές μία χαμηλή αναβαθμίδα. Κορήματα μικρού πάχους που καλύπτουν τις νεογενείς και τις πιο παλαιές τεταρτογενείς αποθέσεις της λεκάνης.



Σύγχρονοι κώνοι κορημάτων (H.cs): κυρίως ανάμεσα στα χωριά Αγ. Δημήτριος και Τετράλοφον.

Ανώτατο Πλειστόκαινο (Βούρμιο)



Συσσώρευση διαφόρων τύπων χονδροκλαστικών ιζημάτων (Pt_{iv}.sc): Καλύπτουν τις ασβεστολιθικές πλαγιές των βουνών Πρόκειται για ένα επικάλυμμα από πλευρικά κορήματα, αποτελούμενο από γωνιώδη θραύσματα εγκλεισμένα μέσα σε κλαστική καστανοκίτρινη θεμελιώδη μάζα.

Κατώτερο Μειόκαινο



Κροκαλοπαγή και λατυποπαγή (M_i): κλαστικός σχηματισμός που αποτελείται από ασβεστολιθικά λατυποπαγή με πολύ μεγάλη συνεκτικότητα και από κροκαλοπαγή με μεγάλες κροκάλες από κρυσταλλικά πετρώματα. Τα κροκαλοπαγή αντιστοιχούν σε παλιές προσχώσεις χειμάρρων με πιθανή κατεύθυνση ροής από Νότο προς Βορρά.

ΠΕΛΑΓΟΝΙΚΗ ΖΩΝΗ

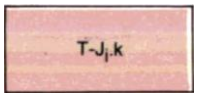
Ιουρασικό



Σύστημα σχιστοκερατόλιθων (sch) και οφιόλιθων (Ο,σ): συνίσταται τόσο στην περιοχή της Κοζάνης όσο και στο Βέρμιο όπου παρατηρείται κατά τρόπο συνεχή από

τον Αγ. Δημήτριο μέχρι τον αυχένα Φλάμπουρο, με πάχος και όψη πολύ ποικίλα. Σε ότι αφορά τη σειρά σχιστόλιθων – κερατόλιθων διακρίνει κανείς σχιστόλιθους πολύ λίγο μεταμορφωμένους, ιλυόλιθους και μικροκροκαλοπαγή σε στενή σύνδεση με σερπεντινίτες. Σε ότι αφορά του οφιόλιθους δεν υφίστανται παρά μόνο μερικοί μικροί όγκοι περιδοτιτών, ενώ οι λοιπές εμφανίσεις συνίστανται από σερπεντινίτες.

Τριαδικό - Κατώτερο Ιουρασικό



Ασβεστόλιθοι (T-J$_i$.k): σκοτεινοκύανοι ή τεφροί με καλή στρώση και ποικίλο βαθμό ανακρυσταλλώσεως. Περιλαμβάνουν πολυάριθμούς ορίζοντες λατυποποιημένων ασβεστολίθων ερυθρωπού χρώματος, όπως επίσης και ορίζοντες συμπαγών μαύρων δολομιτικών ασβεστόλιθων. Προς τα πάνω αναπτύσσονται πολύ ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι με στρώση συχνά λιγότερο σαφή και γενικά πιο ανοιχτόχρωμοι.

Τεκτονική

Τα πετρώματα του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου της Πελαγονικής υπέστησαν τρεις φάσεις παραμορφώσεων (Άνω Λιθανθρακοφόρο, Ανώτερο Ιουρασικό – Κάτω Κρητιδικό και Τριτογενές).

Κατά την πρώτη παραμορφωτική φάση, Ερκύνιας ηλικίας, τα πετρώματα του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου της Πελαγονικής υπέστησαν μια πρώτη παραμόρφωση πριν το Άνω Λιθανθρακοφόρο. Η παραμόρφωση αυτή σχημάτισε πτυχές, τέλειες ισοκλινείς μικροσκοπικής ή εκατοστομετρικής κλίμακας, αξονικής διεύθυνσης 155ο-160ο, αν και οι υπάρχουσες παρατηρήσεις δεν είναι πολλές. Η παραμόρφωση αυτή σχημάτισε και την κύρια φύλλωση των πετρωμάτων του κρυσταλλοσχιστώδους.

Κατά τη δεύτερη ορογενετική περίοδο Άνω Ιουρασικού – Κάτω Κρητιδικού, έγινε η καταστροφή των δύο ωκεάνιων περιοχών Αξιού και Υποπελαγονικής εκατέρωθεν της Πελαγονικής ζώνης, αποτέλεσμα της οποίας ήταν ο ισχυρός τεκτονισμός των πετρωμάτων και η επώθηση των οφειολιθικών μαζών, με τα συνοδά ιζήματα βαθιάς θάλασσας, πάνω στα ηπειρωτικά περιθώρια της Πελαγονικής. Στο Άνω Ιουρασικό υπολογίζεται ότι έγινε η επώθηση των οφειολίθων από τη ζώνη Αξιού πάνω στο ανατολικό ανθρακικό κάλυμμα της Πελαγονικής καθώς και η επώθηση του ανατολικού ανθρακικού καλύμματος πάνω στο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο. Στο Κάτω Κρητιδικό υπολογίζεται πως πραγματοποιήθηκε το κλείσιμο της δυτικής ωκεάνιας λεκάνης και η επώθηση των οφειολίθων της Υποπελαγονικής από ανατολικά προς δυτικά πάνω στο δυτικό ανθρακικό κάλυμμα της Πελαγονικής.

Κατά την Τρίτη ορογενετική περίοδο του Τριτογενούς προκλήθηκε η λεπίωση των σχηματισμών και η επώθηση των λεπίων από Α προς Δ. Αποτέλεσμα της λεπίωσης είναι πολλές φορές και η αναστροφή των σχηματισμών, όπως συμβαίνει στο δυτικό περιθώριο της Πελαγονικής στη Δυτική Μακεδονία όπου ανήκει και η περιοχή μελέτης και στην οποία παρατηρείται πλήρης αναστροφή της δομής με τους βαθύτερους ορίζοντες να εφιππεύουν προς Δυσμάς τους ανώτερους.

8.5. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.5.1. Γενικά στοιχεία

Η περιοχή μελέτης χωροθετείται στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και ειδικότερα στο Νομό Κοζάνης, εντός της λεκάνης της Πτολεμαΐδας, η οποία οριοθετείται ανατολικά από το όρος Βέρμιο, δυτικά από το όρος Άσκιο, νότια από το όρος Σκοπός και βόρεια από το ύψωμα Μπορντώ. Το ανάγλυφο στο εσωτερικό της λεκάνης συνίσταται από χαμηλούς λόφους σε εναλλαγές με πεδινές επίπεδες εκτάσεις πολύ ήπιας κλίσης. Η λεκάνη Πτολεμαΐδας περιβάλλεται από ορεινούς όγκους, οι οποίοι συνίστανται κυρίως από ανθρακικά πετρώματα. Η καρστικοποίηση των ανθρακικών πετρωμάτων είναι έντονη με αποτέλεσμα ο συντελεστής κατείσδυσης να παρουσιάζεται ιδιαίτερα υψηλός και αντίστοιχα ο συντελεστής επιφανειακής απορροής χαμηλός. Αυτή η σχέση των δύο συντελεστών έχει ως συνέπεια τη διαμόρφωση φτωχού υδρογραφικού δικτύου.

Ακολούθως γίνεται περιγραφή της άμεσης, αλλά και της ευρύτερης περιοχής μελέτης του εξεταζόμενου έργου, όσον αφορά στα οικοσυστήματα, τη βλάστηση και τα είδη χλωρίδας και πανίδας.

❖ **Οικοσυστήματα**

Ευρύτερη περιοχή μελέτης

Οι κύριες κατηγορίες φυσικών οικοσυστημάτων οι οποίες εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή είναι τα δασικά και τα θαμνώδη οικοσυστήματα. Υπάρχουν επίσης αγροοικοσυστήματα, που συχνά αναφέρονται και ως ημιφυσικά, και τα οποία δύναται να έχουν αυξημένη σημασία ως προς τη βιοποικιλότητα φιλοξενώντας σημαντικό αριθμό ειδών χλωρίδας και πανίδας, και τα τεχνητά συστήματα (οικισμοί, δίκτυα υποδομής κ.λ.π). Επιπλέον, απαντούν και κάποια υγροτοπικά οικοσυστήματα (λίμνες Χειμαδίτιδα, Ζάζαρη κ.ά.), που όμως βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή της δραστηριότητας. Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης αφορούν σε μικρά ρέματα και χείμαρρους που την διατρέχουν.

Τα δασικά οικοσυστήματα εντοπίζονται κυρίως στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές της ευρύτερης περιοχής πέριξ της λεκάνης της Πτολεμαΐδας και αποτελούνται από μεγάλη ποικιλία δασών όπως ελάτης, οξιάς, μαύρης πεύκης, δρυός, καστανιάς, χαλέπιου πεύκης κ.λπ. τα οποία εντοπίζονται είτε σε αμιγή μορφή είτε σε μίξη μεταξύ τους. Εκτεταμένα δασικά οικοσυστήματα εντοπίζονται στα όρη Βέρμιο ανατολικά της περιοχής μελέτης, στο όρος Άσκιο (Σινιάτσικο) στα δυτικά και στο όρος Βούρινος νότια. Πρόκειται για πολύ σημαντικά οικοσυστήματα λόγω της υψηλής τους παραγωγικότητας, της μεγάλης βιοποικιλότητας σε χλωρίδα και πανίδα, του μικρού συντελεστή απορροής, αλλά και της παραγωγής ξυλείας.

Τα θαμνώδη οικοσυστήματα αποτελούνται συνήθως από σκληροφυλλικούς θαμνώνες και εντοπίζονται κυρίως στις ημιορεινές περιοχές. Η σημαντικότητά τους συνίσταται στην μείωση του

συντελεστή απορροής, στη συγκράτηση του επιφανειακού εδάφους και στην ποικιλότητα που υποστηρίζουν, τόσο όσον αφορά στη χλωρίδα, όσο και ως προς την πανίδα. Απειλούνται κυρίως από τη συνδυασμένη δράση βόσκησης από υπερβολικό αριθμό ζώων και πυρκαγιάς, την επέκταση των οικισμών και των γεωργικών καλλιεργειών.

Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα είναι δυνατό να κατηγοριοποιηθούν σε ποτάμια- παραποτάμια και λιμναία οικοσυστήματα. Το κυριότερο ποτάμιο-παραποτάμιο οικοσύστημα, σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή μελέτης είναι ο ποταμός Αλιάκμονας, ενώ στην περιοχή μελέτης αξιόλογα είναι τα παραρεμάτια οικοσυστήματα των ρεμάτων και των χειμάρρων. Στην άμεση περιοχή, το σημαντικότερο υγροτοπικό οικοσύστημα είναι αυτό που δημιουργείται από το ρέμα Σουλού. Πρόκειται για ρέμα διαλείπουσας ροής. Κατά μήκος του ρέματος και στα πρανή εντοπίζονται κυρίως ευκαιριακά, ποώδη είδη, όπως διάφορα είδη αγρωστωδών (Poaceae).

Από πλευράς λιμναίων οικοσυστημάτων, σε μεγάλη απόσταση βόρεια της περιοχής της δραστηριότητας, υπάρχουν οι λίμνες Χειμαδίτιδα, Πετρών, Ζάζαρη και Βεγορίτιδα. Η οικολογική αξία των λιμνών αυτών οφείλεται τόσο στην ποικιλία και στη ύπαρξη λιμναίων τύπων οικοτόπων, όσο και στην παρουσία οικολογικά σημαντικών ειδών πανίδας.

Τα αγροοικοσυστήματα περιλαμβάνουν το σύνολο των εκτάσεων που καλλιεργούνται. Οι εκτάσεις αυτές καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης της άμεσης περιοχής μελέτης, εκτός της περιοχής των ορυχείων Πτολεμαΐδας του ΛΚΔΜ. Στα οικοσυστήματα αυτά ιδιαίτερα σημαντική είναι η ύπαρξη υπολειμμάτων και θυλάκων φυσικής βλάστησης, είτε με τη μορφή φυτοφραχτών είτε με τη μορφή μεμονωμένων δένδρων και θάμνων. Οι θύλακες φυσικής βλάστησης έχουν μεγάλη σημασία για τα είδη πανίδας της περιοχής, και κυρίως τα πτηνά, καθώς προσφέρουν κατάλληλους χώρους διατροφής, απόκρυψης, και αναπαραγωγής. Οι καλλιέργειες και οι αγραναπαύσεις αποτελούν κυρίως χώρους διατροφής. Μικρότερη οικολογική σπουδαιότητα έχουν οι αρδευόμενες γεωργικές εκτάσεις που εκμεταλλεύονται εντατικά με μεγάλη κατανάλωση ενέργειας και εντατική χρήση αγροχημικών και λιπασμάτων. Η κυρίαρχη καλλιέργεια στην περιοχή είναι τα σιτηρά, ενώ υπάρχουν και σημαντικές εκτάσεις αμπελώνων.

Τα τεχνητά συστήματα τα οποία αφορούν τους οικισμούς και τα έργα υποδομής, αποτελούν παράγοντα υποβάθμισης των φυσικών οικοσυστημάτων και των λειτουργιών τους. Πρόκειται κυρίως για τους οικισμούς, την εκτός σχεδίου δόμηση καθώς και τους οδικούς άξονες και τις εκτάσεις του ορυχείου.

Α. Πεδινή καλλιεργημένη ζώνη

Πρόκειται για την ζώνη των καλλιεργειών που περιβάλλει την περιοχή του ορυχείου αλλά επεκτείνεται και πέραν αυτής. Η ζώνη αυτή συνιστά ένα ημιφυσικό οικοσύστημα. Από οικολογικής πλευράς

σημειώνεται, ότι οι καλλιέργειες που υπάρχουν στο οροπέδιο είναι, εν μέρει, εντατικές αφού υπάρχουν εκτάσεις με καλλιέργειες δημητριακών και τεύτλων. Στον κυρίως πεδινό καλλιεργούμενο χώρο και ειδικότερα εκατέρωθεν των ρεμάτων εντοπίζονται κάποιοι παρεμβαλλόμενοι θώκοι φυσικής βλάστησης, με λεύκες (Populus spp.), λυγαριές (*Vitex agnus-castus*) κ.ά. Στα όρια ή μεταξύ των καλλιεργούμενων εκτάσεων απαντώνται, κατά τόπους, και μεμονωμένα δένδρα και θάμνοι της αυτοφυούς βλάστησης της περιοχής.

Β. Λοφώδης και ορεινή ζώνη με θαμνώνες και δάση

Τα δάση και οι θαμνώνες, κάλυπταν στο παρελθόν τη λοφώδη και θαμνώδη ζώνη της περιοχής μελέτης. Σήμερα, τα οικοσυστήματα αυτά έχουν εξαφανιστεί, λόγω των διαφόρων ανθρωπογενών επεμβάσεων. Σποραδικά εμφανίζονται πλέον, κυρίως μεμονωμένα άτομα, υπολείμματα της, άλλοτε, φυσικής βλάστησης.

Ορισμένα από τα χαρακτηριστικότερα είδη δένδρων και υψηλών θάμνων, που κατά τόπους εμφανίζονται στην περιοχή, είναι: φυλλοβόλες δρυς (Quercus spp.), πεύκα (Pinus spp.), γαύροι (Carpinus spp.), οστρυές (*Ostrya carpinifolia*), κέδροι (Juniperus spp.), γκορτσιές (*Pyrus spinosa*) κ.ά., καθώς και διάφορα κοινά, ποώδη φυτά, όπως για παράδειγμα είδη των Οικογενειών Poaceae και Asteraceae.

Γ. Υγροτοπικά οικοσυστήματα

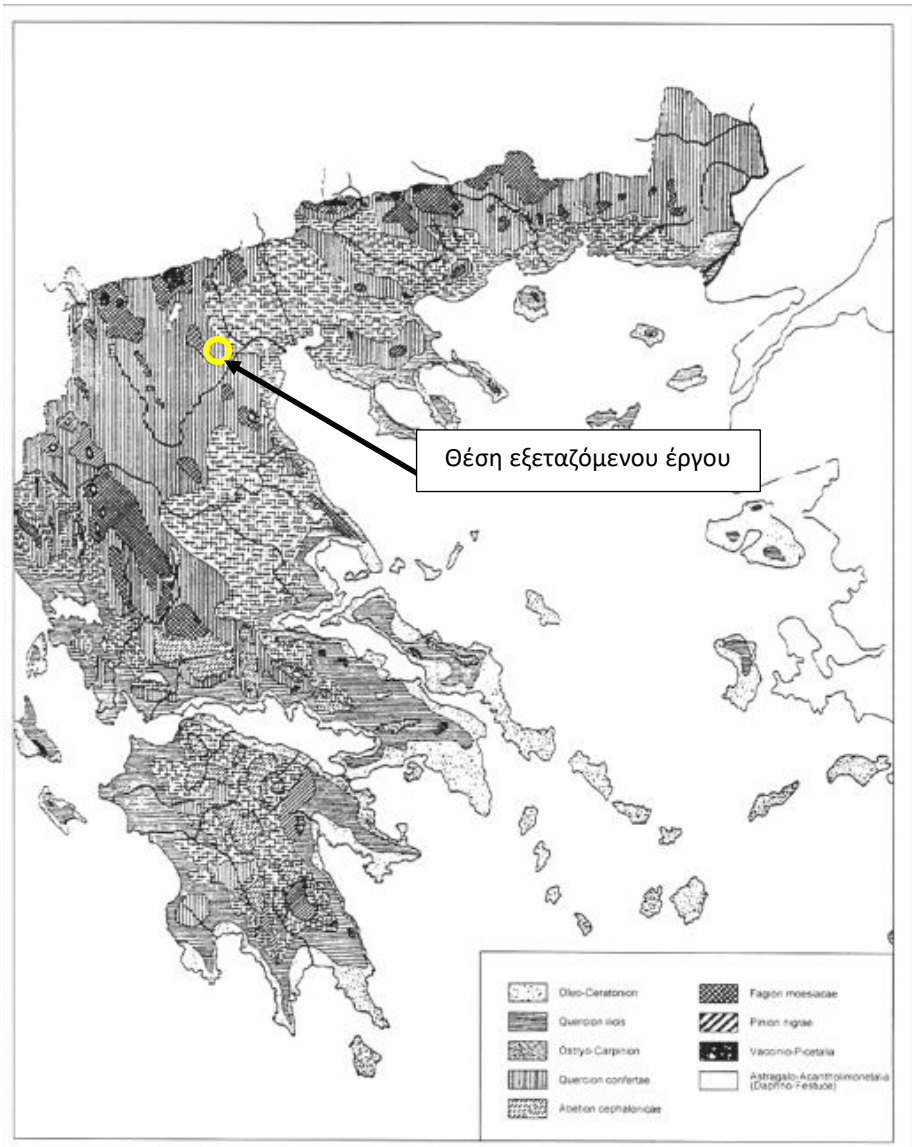
Στην ευρύτερη περιοχή, το σημαντικότερο υγροτοπικό οικοσύστημα είναι αυτό που δημιουργείται από το ρέμα Σουλού, το οποίο εκβάλει στην ομώνυμη λίμνη. Πρόκειται για ρέμα διαλείπουσας ροής. Κατά μήκος του ρέματος Σουλού και στα πρανή αυτού, δεν εντοπίστηκε σημαντικής φυσικότητας παραρεμάτια βλάστηση. Αναφέρεται ότι μόνο κατά θέσεις εντοπίζονται ευκαιριακά κυρίως, ποώδη είδη, όπως διάφορα είδη αγρωστωδών (Poaceae).

Με βάση τα ανωτέρω αναφερόμενα καθίσταται εμφανές ότι στην περιοχή του εξεταζόμενου έργου επικρατούν τα ανθρωπογενή και ημιφυσικά οικοσυστήματα.

- **Βλάστηση - Χλωρίδα**

Ευρύτερη περιοχή μελέτης

Η χλωριδική σύνθεση της ευρύτερης περιοχής μελέτης συνέχεται στα όρια κάλυψης της υποζώνης Quercion confertea (ξηρόφιλα φυλλοβόλα δάση), της Παραμεσογειακής Ζώνης βλάστησης Quercetalia pubescentis (Υπερμεσογειακή ή Ανωμεσογειακή ζώνη, ζώνη φυλλοβόλων δρυών), σύμφωνα με την ταξινόμηση των φυτοκοινωνικών μονάδων κατά Braun – Blanquet.



Σχήμα 8.12 Χάρτης Φυτοκοινωνικών διαπλάσεων της Ελλάδας κατά Σ. Ντάφη (ταξινόμηση μονάδων σύμφωνα με το σύστημα Braun – Blanquet). Με κίτρινο κύκλο δίνεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Α. Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης

Η Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης [Quercetalia pubescentis-petraeae (dalechampii)], με είδη του γένους Quercus, αναφέρεται από άλλους συγγραφείς κι ως υπερμεσογειακή ζώνη. Όσο ανέρχεται κανείς στα όρη ή εισχωρεί στο εσωτερικό της χώρας, εγκαταλείπει βαθμιαία τη μεσογειακή βλάστηση και συναντά είτε μία ιδιόρρυθμη μεταβατική ζώνη, η οποία μοιάζει φυσιογνωμικά με εκείνη των αείφυλλων πλατύφυλλων διαφέρει όμως από την τελευταία τόσο οικολογικά όσο και χλωριδικά, είτε τη ζώνη των ξηρόφυλλων φυλλοβόλων πλατύφυλλων και, κυρίως, των δρυοδασών.

Στη ζώνη αυτή το κλίμα γίνεται ηπειρωτικότερο, με χειμώνα δριμύτερο και θερμοκρασίες που συχνά κατέρχονται των 0°C, με περισσότερες βροχοπτώσεις, αλλά και με χαρακτηριστική περίοδο ξηρασίας.

Η παραμεσογειακή ζώνη διακρίνεται σε δύο ή και τρεις υποζώνες. Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται η υποζώνη Quercion confertae (frainetto)- cerris.

Η <u>υποζώνη των θερμόφυλλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών</u> αντιστοιχεί στην υποορεινή περιοχή. Στην Ελλάδα η υποζώνη αυτή, καταλαμβάνει σημαντική έκταση η οποία μειώνεται από Βορρά προς Νότο. Εκτείνεται ως λοφώδης-υποορεινή ή και ορεινή κυρίως στη Β. και Κ. Ελλάδα (Ήπειρο, Δ, Β και Κ Μακεδονία, Θράκη, Χαλκιδική, Θεσσαλία) καθώς και στη Στερεά Ελλάδα και Πελοπόννησο. Το 1/3 περίπου των ελληνικών δασών ανήκει στην υποζώνη αυτή. Το κλίμα εδώ μεταβαίνει από το μεσογειακό προς το ηπειρωτικό (παραμεσογειακό - υποηπειρωτικό), οι χειμώνες είναι δριμύτεροι και το χιόνι διαρκεί για μερικές εβδομάδες μέχρι δυόμιση μήνες.

Οι διαπλάσεις θερμοφίλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης και εκτείνονται στο σύνολο των πεδινών και ημιορεινών εκτάσεων. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία διαφορών ειδών δρυών, με χαρακτηριστικότερα την πλατύφυλλη δρυ (*Quercus frainetto*), τη χνοώδη δρυ (*Quercus pubescens*) και την ευθύφλοια δρυ (*Quercus cerris*).

Εκτεταμένα δρυοδάση σημαντικής φυσικότητας εντοπίζονται στα μεσαία υψόμετρα του όρους Βερμίου και χαρακτηρίζονται κυρίως από την παρουσία του είδους *Quercus frainetto*, ενώ στα μεσαία έως ανώτερα υψόμετρα η πλατύφυλλη δρυς απαντάται μαζί με τον Ανατολικό γαύρο (*Carpinus orientalis*).

Στο όρος Βέρμιο, στις ημιορεινές- ορεινές περιοχής της παραμεσογειακής ζώνης η Quercus frainetto απαντάται μαζί με την οξιά (*Fagus sylvatica*), ενώ είδη με σταθερή παρουσία είναι το τρίλοβο σφενδάμι (*Acer monspessulanum*), η ευθύφλοια δρυς (*Quercus cerris*) και στα μεγαλύτερα υψόμετρα η βελανιδιά *Quercus dalechampii*.

<u>Β. Ορεινή-υποαλπική ζώνη βλάστησης</u>

Η ορεινή-υποαλπική ζώνη βλάστησης ή ορομεσογειακή βλάστηση [Ζώνη Δασών Οξυάς - Ελάτης & Ορεινών Παραμεσόγειων Κωνοφόρων (Fagetalia)] εμφανίζεται πάνω από την παραμεσογειακή ζώνη και φθάνει, κατά περίσταση, μέχρι τα 1.800-1.900m. Έχει χαρακτηριστικά ψυχρής, υγρόφιλης, μεσευρωπαϊκής βλάστησης, ενώ το κλίμα είναι ηπειρωτικό Μεσογειακό, προσεγγίζοντας αυτό της κεντρικής Ευρώπης. Οι χειμώνες είναι δριμύτεροι, τα καλοκαίρια πιο δροσερά, οι βροχοπτώσεις αυξάνονται και κατανέμονται πιο ομοιόμορφα στη διάρκεια του έτους, τα χιόνια διαρκούν αρκετούς μήνες, ενώ η ξηρή περίοδος περιορίζεται στον έναν με ενάμιση μήνα.

Η ζώνη αυτή διαιρείται σε δύο, ή και πιθανόν τρεις υποζώνες, με σαφή οικολογική, φυσιογνωμική και χλωριδική διάκριση μεταξύ τους. Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, στα υψηλότερη όρη απαντώνται η

Ορομεσογειακή διάπλαση της οξιάς (*Fagus sylvatica*) και της υβριδογενούς ελάτης (*Abies borisii-regis*), καθώς και η Ορομεσογειακή διάπλαση Δασικής Πεύκης (*Pinus sylvestris*) – Ερυθρελάτης (*Picea excelsa*). Οι φυτοκοινότητες αυτές εντοπίζονται μόνο στις ορεινές περιοχές του Βερμίου, του Σινιάτσικου του Βούρινου και του όρους Σκοπός ανατολικά της Κοζάνης.

Στα ανώτερα υψόμετρα του όρους Βερμίου απαντώνται επίσης αμιγή ή και μικτά με οξιά (*Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica*) δάση Μαύρης πεύκης (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*).

Γ. Εξωδασική ζώνη βλάστησης υψηλών ορέων

Η ζώνη αυτή [(Astragalo-Acontolimonetalia)- Daphno-Festucetalia] απαντάται πάνω από τα δασοόρια. Πρόκειται για θαμνώδη και ποώδη βλάστηση, η οποία έχει υποβαθμιστεί σε μεγάλο βαθμό λόγω της υπερβόσκησης, καθώς οι εκτάσεις αυτές χρησιμοποιούνται σα θερινοί βοσκότοποι. Μπορεί να διακριθεί σε τρεις επιμέρους υποζώνες. Στα ασβεστολιθικά όρη της Κ. και Ν. Ελλάδας εμφανίζεται η υποζώνη του Astragalo-Daphnion, όπου κυριαρχούν ημίθαμνοι του γένους Astragalus, το είδος Daphne oleoides, αλλά και ποώδη είδη των γενών Festuca, Stipa κ.ά. Στη ζώνη αυτή υπάγονται και οι οικότοποι των ασβεστολιθικών ορθοπλαγιών (κρημνών) με χασμοφυτική βλάστηση. Η χασμοφυτική βλάστηση της Ελλάδας είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς χαρακτηρίζεται από υψηλό αριθμό ενδημικών ειδών.

Για την ευρύτερη περιοχή μελέτης δεδομένα όσον αφορά τις εξωδασικές μονάδες βλάστησης υπάρχουν κυρίως για το όρος Βέρμιο.

Δ. Αζωνική βλάστηση

Εκτός από τις βιοκλιματικά καθοριζόμενες ζώνες βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή μελέτης σημαντική είναι και η ύπαρξη της αζωνικής βλάστησης, η οποία περιλαμβάνει τύπους ή μονάδες βλάστησης που είναι ανεξάρτητες του κλίματος και καθορίζονται από άλλους παράγοντες, κυρίως εδαφικούς. Στην αζωνική βλάστηση περιλαμβάνονται η παραποτάμια και παραρεμάτια βλάστηση που αναπτύσσονται κατά μήκος των ποταμών και των υδατορεμάτων, οι παραλίμνιες ζώνες, καθώς και το σύνολο των υγροτοπικών οικοσυστημάτων.

Το κυριότερο ποτάμιο-παραποτάμιο οικοσύστημα που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι ο ποταμός Αλιάκμονας, ενώ στην περιοχή μελέτης αξιόλογα είναι τα παραρεμάτια οικοσυστήματα των ρεμάτων και των χειμάρρων των ορεινών όγκων.

Κατά μήκος της κοίτης του ρ. Σουλού εντοπίζονται, κατά θέσεις, αζωνικού τύπου θύλακες υγροτοπικής βλάστησης, δηλαδή μικρά, διάσπαρτα τμήματα βλάστησης υγροτοπικού χαρακτήρα, η παρουσία των οποίων καθορίζεται από την ύπαρξη νερού και τις τοπικές εδαφικές συνθήκες και όχι από το γενικό κλίμα της περιοχής. Η βλάστηση αυτού του τύπου αποτελείται τυπικά από υδρόφιλα είδη, όπως καλαμιώνες (Phragmites australis), βούρλα και ψαθιές (Juncus, Typha), είδη του γένους Carex και

παρόχθια δέντρα (Salix, Populus). Οι θύλακες αυτοί, παρά τον τοπικό και αποσπασματικό τους χαρακτήρα, επιτελούν σημαντικές οικολογικές λειτουργίες. Ενδεικτικά, συμβάλλουν στη σταθεροποίηση των όχθων και στη συγκράτηση φερτών υλών, προσφέρουν καταφύγιο και τροφή σε υδρόβια και παρόχθια πανίδα και λειτουργούν ως τοπικοί οικολογικοί διάδρομοι. Λόγω της άμεσης εξάρτησής τους από την παρουσία νερού, παραμένουν ευαίσθητοι στις μεταβολές του υδρολογικού καθεστώτος του ρέματος.

Σε μεγάλη απόσταση Ν-ΝΑ της δραστηριότητας απαντάται η λίμνη Πολυφύτου. Πρόκειται για τεχνητή λίμνη, η οποία δημιουργήθηκε το 1975 από τη ΔΕΗ με κύριο σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η λεκάνη απορροής της λίμνης έχει έκταση 5.630km^2, περιλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα των επαρχιών Κοζάνης και Βοΐου του νομού Κοζάνης, καθώς και των νομών Γρεβενών και Καστοριάς και περικλείεται από τα όρη Βόιο, Β. Πίνδο, Καμβούνια, Πιέρια, Άσκιο, Βέρνο και Τρικλάριο. Η λίμνη έχει στενόμακρο σχήμα με μέγιστο πλάτος 2,5km ενώ ανάλογα με το ισοζύγιο εισροών–εκροών το μήκος της λίμνης μεταβάλλεται από 22km έως 31km.

Στις παραρεμάτιες περιοχές και τις παραλίμνιες ζώνες των λιμνών Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη εμφανίζονται χαρακτηριστικές αζωνικές διαπλάσεις.

Η βλάστηση των λιμνών είναι η χαρακτηριστική υγροτοπική, που διακρίνεται σε υδροφυτική βλάστηση, βλάστηση υγρών λιβαδιών και βλάστηση καλαμώνων.

- **<u>Είδη χλωρίδας</u>**

Η άμεση περιοχή του εξεταζόμενου έργου, όσον αφορά τη βλάστηση, ανήκει στην υποζώνη των θερμόφυλλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών. Ωστόσο, το φυσικό περιβάλλον του λεκανοπεδίου Πτολεμαΐδας, έχει υποστεί σημαντικές μεταβολές, λόγω κυρίως των εξορυκτικών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα εδώ και έξι περίπου δεκαετίες. Για την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων ευθύνονται επίσης οι συνεχείς εκχερσώσεις και η καταστροφή των δασών και των βοσκοτόπων και η συνεχής αύξηση των καλλιεργειών.

Στην άμεση περιοχή του εξεταζόμενου έργου, κύρια χρήση γης αποτελούν τα αγροοικοσυστήματα. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αφορούν κυρίως σε καλλιέργειες τεύτλων και δημητριακών, ενώ απαντούν και κάποιες δενδροκαλλιέργειες. Η φυσική βλάστηση εμφανίζεται με τη μορφή μικρών θυλάκων ή μεμονωμένων δένδρων και θάμνων, μεταξύ των καλλιεργούμενων εκτάσεων ή εντός των τεχνητών οικοσυστημάτων.

Εντός των εκτάσεων της περιοχής του έργου επικρατούν τα τεχνητά οικοσυστήματα, όπου η φυσική βλάστηση έχει έντονα υπολειμματικό χαρακτήρα. Αφορά κυρίως σε μικρές συστάδες και μεμονωμένα δένδρα ή θάμνους. Ειδικότερα, κατά τόπους απαντώνται φυλλοβόλες δρυς (Quercus spp.), πεύκα (Pinus spp.), άρκευθοι (Juniperus spp.), καθώς και διάφορα κοινά, ποώδη φυτά, όπως για παράδειγμα

είδη των Οικογενειών Poaceae και Asteraceae. Στην άμεση περιοχή του εξεταζόμενου έργου, κατά μήκος του ρέματος Σουλού, δεν εντοπίστηκε σημαντικής φυσικότητας παραρεμάτια βλάστηση.

Εκτός από τη φυσική βλάστηση, στην άμεση περιοχή του εξεταζόμενου έργου απαντούν και φυτεύσεις, κυρίως με δενδρώδη είδη, οι οποίες αφορούν είτε στους χώρους αποκατάστασης των ορυχείων, είτε σε παρόδια βλάστηση.

- **Πανίδα**

Θηλαστικά

Στο λεκανοπέδιο Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου απαντώνται κυρίως μικρά θηλαστικά, η παρουσία των οποίων είναι συχνή σε ημιφυσικά οικοσυστήματα ή και σε θύλακες φυσικής βλάστησης που απαντώνται εντός των τεχνητών και ανθρωπογενών οικοσυστημάτων. Χαρακτηριστικά είδη θηλαστικών της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι: ο λαγός (*Lepus europaeus*), το κουνάβι (*Martes foina*), η νυφίτσα (*Mustela nivalis*), ο ασβός (*Meles meles*), η αλεπού (*Vulpes vulpes*), ο σκίουρος (*Sciurus vulgaris*), καθώς και διάφορα τρωκτικά των γενών Mus και Rattus.

Ορνιθοπανίδα

Τα δεδομένα όσον αφορά στην Ορνιθοπανίδα της περιοχής μελέτης δεν είναι πλήρη. Σε διάφορες μελέτες αναφέρεται η παρουσία ειδών όπως η καμπίσια πέρδικα (*Perdix perdix*), η πετροπέρδικα (*Alectoris graeca*), η κοινή φάσα (*Columba palumbus*), το αγριοπερίστερο (*Columba livia*), το τρυγόνι (*Streptopelia turtur*), η κίσσα (*Garrulus glandarius*), η μπεκάτσα (*Scolopax rusticola*), η κουρούνα (*Corvus corone*), ο κόρακας (*Corvus corax*), ο κότσυφας (*Turdus merula*), η τσίχλα (*Turdus philomelos*), το ορτύκι (*Coturnix coturnix*) και ο σπιτοσπουργίτης (*Passer domesticus*).

Σε μεγάλη απόσταση από την άμεση περιοχή μελέτης του έργου συναντώνται το όρος Βούρινος και στα δυτικά οι λίμνες Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη, όπου υπάρχουν βιότοποι αναπαραγωγής και διαχείμανσης σημαντικών ειδών ορνιθοπανίδας. Στην άμεση περιοχή μελέτης του έργου, γύρω από τους οικισμούς και μέσα σε αγρούς συναντώνται κοινά είδη πτηνών της ελληνικής υπαίθρου, όπως το σπουργίτι, ο κόρακας (*Corvus corax*), η σταροκουρούνα (*Corvus frugilegus*), η κουρούνα (Corvuscorone), η κάργια (Corvusmonedula) κ.α.

Ερπετοπανίδα

Όσον αφορά στα αμφίβια και τα ερπετά τα δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή μελέτης αφορούν κυρίως τις περιοχές που έχουν ενταχθεί στο Δίκτυο Natura 2000.

Στους ορεινούς όγκους του Βερμίου και του Βούρινου απαντούν διάφορα προστατευόμενα είδη αμφιβίων, όπως ο Ιταλικός τρίτωνας (*Triturus carnifex*) και η Κιτρινομπομπίνα (*Bombina variegata*). Από τα ερπετά, ιδιαίτερα σημαντική στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, κρίνεται η παρουσία της

Μεσογειακής χελώνας (*Testudo hermanii*), που με βάση το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας χαρακτηρίζεται ως Τρωτό (VU). Παρά το γεγονός ότι το είδος έχει πλατιά εξάπλωση και απαντάται σχεδόν στο σύνολο της επικράτειας, παρουσιάζει σήμερα σοβαρά προβλήματα, με σχεδόν όλους τους πληθυσμούς του να παρουσιάζουν έντονες και συνεχιζόμενες τάσεις μείωσης

Ασπόνδυλη πανίδα

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης η ασπόνδυλη πανίδα και δη η εντομοπανίδα παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον. Μεταξύ άλλων, στην ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης αναφέρεται η παρουσία του Λεπιδόπτερου *Lycaena dispar*, είδος πεταλούδας που χαρακτηρίζεται ως Τρωτό (VU).

Άμεση περιοχή μελέτης

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, καθίσταται εμφανές ότι η ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον σε επίπεδο πανίδας, τόσο όσον αφορά στα σπονδυλόζωα, όσο και ως προς τα ασπόνδυλα.

Ωστόσο, στην άμεση περιοχή μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη τις χρήσεις γης και την υφιστάμενη κατάσταση του τοπίου που χαρακτηρίζεται από την επικράτηση των τεχνητών και ημιφυσικών οικοσυστημάτων και τις έντονες και μακροχρόνιες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, γενικά, δεν αναμένεται η παρουσία σημαντικών ειδών πανίδας.

Στα φυσικά οικοσυστήματα και τους θύλακες φυσικής βλάστησης, καθώς και στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, είναι πιθανή η παρουσία ορισμένων ειδών, κυρίως αυτών που είναι προσαρμοσμένα στην ανθρώπινη παρουσία. Από τα θηλαστικά, ορισμένα από τα είδη πανίδας που αναμένεται να είναι παρόντα στην περιοχή του εξεταζόμενου έργου, καθώς απαντώνται συχνά σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα και καλλιέργειες είναι: ο λαγός (*Lepus europaeus*), το κουνάβι (*Martes foina*), η νυφίτσα (*Mustela nivalis*), ο ασβός (*Meles meles*), η αλεπού (*Vulpes vulpes*), καθώς και διάφορα τρωκτικά των γενών Mus και Rattus.

Μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιοχή όσον αφορά στα είδη ορνιθοπανίδας. Στην άμεση περιοχή μελέτης έχουν παρατηρηθεί γερακίνες (*Buteo buteo*). Η κοινή γερακίνα αποτελεί ένα από τα πλέον συνηθισμένα είδη αρπακτικών στην Ελλάδα. Έχει άνοιγμα φτερών 115-130 cm και μήκος σώματος 55 cm. Όταν κουρνιάζει χαρακτηρίζεται από το συμπαγές σώμα της και μια ανοιχτόχρωμη ταινία στο στήθος. Κατά την πτήση, φαίνεται ο κοντός λαιμός και η στρογγυλεμένη ουρά. Το ενήλικο άτομο έχει ομοιόμορφο καφέ χρώμα από επάνω και σχετικά έντονες ραβδώσεις από κάτω. Η ίριδα του ματιού έχει χρώμα καφέ. Το νεαρό πουλί διαφέρει στο ανοιχτόχρωμο καφέ χρώμα από επάνω και τις πολλές, εντονότερες ραβδώσεις από κάτω. Επίσης, η ίριδα είναι ανοιχτόχρωμη καφέ.

Στην πράξη, οι γερακίνες εμφανίζουν πολύ μεγάλη ποικιλομορφία των ραβδώσεων και χρωματισμών του στήθους και των φτερούγων. Σπάνια μπορεί να βρεθούν δύο άτομα με τους ίδιους ακριβώς χρωματισμούς. Το είδος αυτό χαρακτηρίζεται από βαρύ πέταγμα και συνηθίζει επίσης να κυνηγά σε ζευγάρια. Χαρακτηριστική είναι η φωνή του που μοιάζει με νιαούρισμα, ενώ συνήθως παρατηρείται κουρνιασμένο σε στύλους ή σύρματα της ΔΕΗ. Η κοινή γερακίνα τρέφεται κυρίως με τρωκτικά και κύριο χώρο τροφοληψίας της αποτελούν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις. Εκτός από τη γερακίνα, πιθανή είναι η παρουσία και άλλων αρπακτικών που φωλιάζουν στους κοντινούς ορεινούς όγκους (Βέρμιο, Σινιάτσικο, Βούρινος) και χρησιμοποιούν το οροπέδιο της Πτολεμαΐδας ως περιοχή τροφοληψίας.

Άλλα είδη πτηνών που παρατηρήθηκαν σε μεγάλους αριθμούς στην άμεση περιοχή μελέτης είναι το Ψαρόνι (*Sturnus vulgaris*), η Καρακάξα (*Pica pica*) και η Κουρούνα (*Corvus corone*).

Όσον αφορά στην ερπετοπανίδα, στις καλλιεργούμενες εκτάσεις της περιοχής του εξεταζόμενου έργου, και ανάλογα με τις εφαρμοζόμενες πρακτικές, αναμένεται η παρουσία διαφόρων ειδών ερπετών (φίδια, σαύρες, χελώνες) Η παρουσία των αμφιβίων, δεδομένης της άμεσης εξάρτησής τους από την παρουσία νερού για την ολοκλήρωση της αναπαραγωγικής τους διαδικασίας, εξαρτάται από την ύπαρξη υγροτοπικών οικοσυστημάτων. Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα στην άμεση περιοχή μελέτης αφορούν κυρίως σε μικρά ρέματα, εποχιακά λιμνάζοντα νερά και υδατοσυλλογές, αποστραγγιστικά αυλάκια κ.ά.

8.5.2. Περιοχές του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών

Το υπό εξέταση έργο καθώς και η περιοχή μελέτης του δεν εμπίπτουν εντός ορίων προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (Θεσμοθέτηση και οριοθέτηση: (α) «Ειδικών Ζωνών Διατήρησης - ΕΖΔ» σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας και (β) «Ζωνών Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ» σύμφωνα με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ για την προστασία των άγριων πτηνών), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011[17], όπως ισχύει. Με την υπ' αριθμ. 50743/2017 ΚΥΑ (ΦΕΚ 4432Β/15.12.2017) αναθεωρήθηκε ο εθνικός κατάλογος των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura.

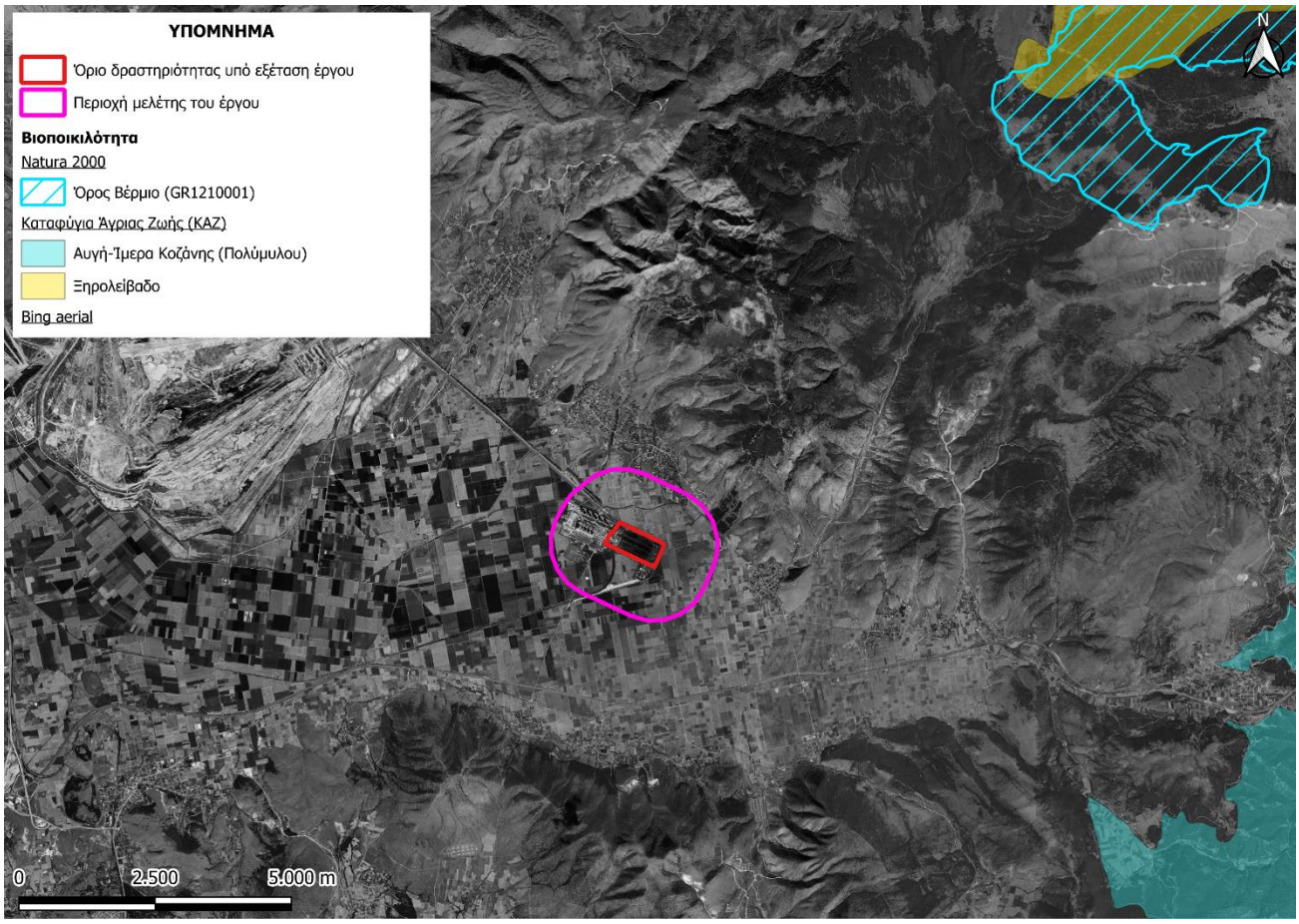
[17] Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Ν.3937/2011 καθορίζονται οι εξής κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών: [α] Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης, [β] Περιοχές Προστασίας της Φύσης, [γ] Φυσικά Πάρκα (Εθνικά ή Περιφερειακά Πάρκα, Εθνικοί/Περιφερειακοί Δρυμοί, Θαλάσσια Πάρκα, Γεωπάρκα), [δ] Περιοχές Προστασίας της Βιοποικιλότητας (περιοχές δικτύου Natura 2000), [ε] Προστατευόμενα Τοπία και Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί (Προστατευόμενα Τοπία, Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί).

Το υπό εξέταση έργο και η περιοχή μελέτης του **βρίσκεται εκτός των ορίων των προστατευόμενων περιοχών Natura 2000** αλλά και άλλης προστατευόμενης περιοχής βάσει του Ν. 3937/2011 καθώς και της με την υπ' αριθμ. 50743/2017 ΚΥΑ (ΦΕΚ 4432Β/15.12.2017) με την οποία αναθεωρήθηκε ο εθνικός κατάλογος των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000. Πλησιέστερα στο υπό εξέταση έργο εντοπίζεται η προστατευόμενη περιοχή "*Όρος Βέρμιο*" (GR1210001), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή S.A.C.) σε απόσταση περί τα 9,5km βορειοανατολικά του υπό μελέτη έργου.

Ακόμα, σημειώνεται ότι στην θέση του υπό μελέτη έργου αλλά και της περιοχής μελέτης του, **δεν εντοπίζονται Καταφύγια Άγριας Ζωής.** Πλησιέστερα εντοπίζεται το ΚΑΖ 141 «Αυγή-Ίμερα Κοζάνης (Πολύμυλου)» το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περί τα 8,00Km ανατολικά της περιοχής μελέτης του έργου.

Επιπλέον, το υπό μελέτη έργο καθώς και η περιοχή μελέτης του **βρίσκεται εκτός Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Ελλάδας** (IBA - σύμφωνα με την Ορνιθολογική Εταιρεία) με την πλησιέστερη να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 20km από τα όρια του γηπέδου του υπό εξέταση έργου.

Επιπλέον, η περιοχή **βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας Ramsar και ορίων Εθνικών Πάρκων**.

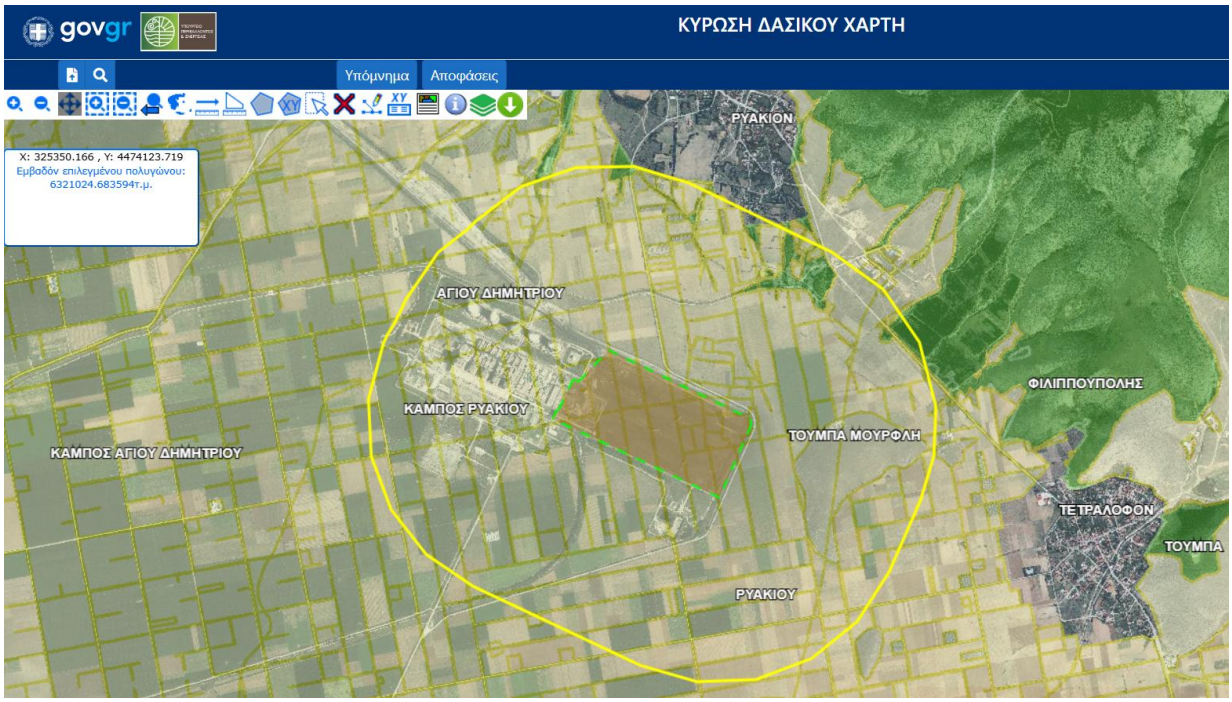


Σχήμα 8.13 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, στο οποίο αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

8.5.3. Δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις

Για την Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης όπου βρίσκεται η περιοχή μελέτης, έχει μερικώς κυρωθεί Δασικός Χάρτης σύμφωνα με την υπ. αριθ. 117804/2022 (ΦΕΚ 719/Δ/25-10-2022) απόφαση του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας με θέμα "Μερική κύρωση, του Δασικού Χάρτη όλων των τοπικών και δημοτικών κοινοτήτων των Δήμων Κοζάνης, Βοΐου, Εορδαίας, Σερβίων και Βελβενδού της Π.Ε. Κοζάνης.". Ο εν λόγω δασικός χάρτης αναρτήθηκε στον ειδικό διαδικτυακό τόπο κύρωσης Δασικών Χαρτών της ιστοσελίδας του Ν.Π.Δ.Δ. "Ελληνικό Κτηματολόγιο" (https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal).

Σύμφωνα με τον κυρωμένο δασικό χάρτη, όπως απεικονίζεται και στο σχήμα που ακολουθεί, το σύνολο του γηπέδου εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου **δεν εμπίπτει εντός έκτασης που υπάγεται στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας** καθώς βρίσκεται σε περιοχή που χαρακτηρίζεται ως ΑΑ.



Σχήμα 8.14 Απόσπασμα των κυρωμένων Δασικών Χαρτών. Με πράσινη διακεκομμένη γραμμή δίνεται το όριο του γηπέδου του υπό εξέταση έργου και με κίτρινο πολύγωνο το όριο της περιοχής μελέτης του έργου.

8.5.4. Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές

Δεν υπάρχουν άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές στην άμεση περιοχή επέμβασης, όπως θαλάσσιες εκτάσεις, ή εκτάσεις ξηράς ή εσωτερικών υδάτων.

8.6. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.6.1. Χωροταξικός Σχεδιασμός – Χρήσεις Γης

Για την άμεση περιοχή μελέτης και ειδικότερα για τη Δ.Ε. Ελλησπόντου του Δήμου Κοζάνης δεν έχει εγκριθεί κάποιο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (Γ.Π.Σ.) ή Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ). Στην ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση έργου, υπάρχουν τα ακόλουθα θεσμοθετημένα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια:

- ΓΠΣ Κοζάνης Έγκριση ΦΕΚ 68/Δ/86 & Τροποποιήσεις 653/Δ/86 και 1145/Δ/92
- ΓΠΣ Πτολεμαΐδας Έγκριση ΦΕΚ 644/Δ/87 & Τροποποίηση ΦΕΚ 870/Δ/91

Ειδικότερα σύμφωνα με τη διαδικτυακή εφαρμογή του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας η θέση εγκατάστασης του έργου βρίσκεται εκτός θεσμοθετημένων ΓΠΣ ή ΣΧΟΟΑΠ.

Σημειώνεται ότι, για την περιοχή του έργου έχει εγκριθεί περιβαλλοντικά το Ειδικό Πολεοδομικού Σχέδιο (ΕΠΣ) για τον καθορισμό χρήσεων γης στον Πυρήνα απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ) Κοζάνης, κατόπιν αξιολόγησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών

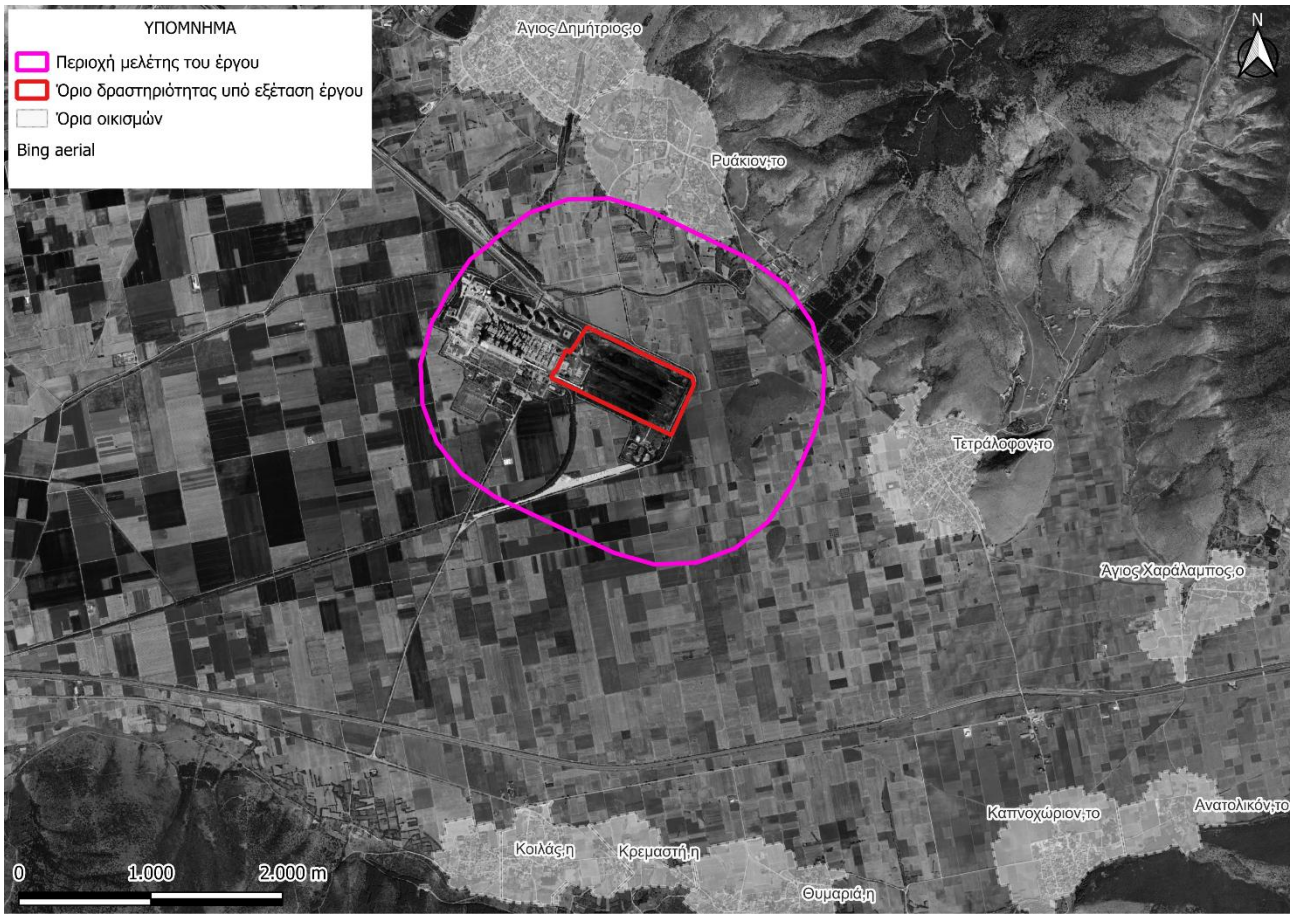
Επιπτώσεων και των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης. Έως τον Σεπτέμβριο του 2026 δεν έχει εκδοθεί ακόμα το Προεδρικό Διάταγμα της Έγκρισης του ΕΠΣ.

Αναλυτική περιγραφή του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας και της περιοχής του έργου γίνεται στο κεφ. 5.1.1. της παρούσας μελέτης.

8.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Το υπό μελέτη έργο (Κέντρο Δεδομένων "Data Center") χωροθετείται στην Κοινότητα Ρυακίου, της Δ.Ε. Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης. Ειδικότερα, διοικητικά υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Οι πλησιέστεροι οικισμοί στο εξεταζόμενο έργο είναι:

- Το Ρυάκι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 930m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Ρυάκι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Δημήτριος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Βόρεια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Δημήτριος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Το Τετράλοφο χωροθετείται σε απόσταση περί τα 1.500m Ανατολικά του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Τετράλοφο θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Κοιλάδα χωροθετείται σε απόσταση περί τα 2.700m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Κοιλάδα θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Η Θυμαριά χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.000m Νότια του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Θυμαριά θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Το Καπνοχώρι χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Καπνοχώρι θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).
- Ο Άγιος Χαράλαμπος χωροθετείται σε απόσταση περί τα 3.800m ΝΑ του γηπέδου εγκατάστασης του έργου. Ο οικισμός Άγιος Χαράλαμπος θεσμοθετήθηκε με την υπ΄ αριθμ. 463/09.12.1986 Απόφαση Νομάρχη Κοζάνης (ΦΕΚ 188/Δ/11.03.1987).



Σχήμα 8.15 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας (ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer) στην οποία εμφανίζονται οι πλησιέστεροι οικισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

8.6.3. Πολιτιστική Κληρονομιά

Σύμφωνα με τον χάρτη του αρχαιολογικού κτηματολογίου (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/) εντός της περιοχής του γηπέδου ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου δεν εντοπίζονται στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ο κοντινότερος στο έργο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος είναι η Τούμπα Τετραλόφου, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση περί τα 500m νοτιοανατολικά του υπό εξέταση έργου και έχει κηρυχθεί με τα ΦΕΚ 887/Β/1984, ΦΕΚ 163/Β/1985 και ΦΕΚ 74/Β/1987.

Στο απόσπασμα του αρχαιολογικού κτηματολογίου που δίνεται ακολούθως, αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι, ιστορικοί τόποι και μνημεία της περιοχής.



Σχήμα 8.16 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας στο όποιο αποτυπώνονται οι πλησιέστεροι αρχαιολογικοί χώροι (https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/). Με κόκκινη διακεκομμένη έλλειψη σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου.

8.7. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.7.1. Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης

Η περιοχή μελέτης, εντοπίζεται στα διοικητικά όρια της Δημοτικής Ενότητας (Δ.Ε.) Ελλησπόντου, του Δήμου Κοζάνης και εντός του ορίου της Κοινότητας Ρυακίου, της Π.Ε. Κοζάνης.

Σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» του Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010), ο Δήμος Κοζάνης με έδρα την Κοζάνη και ιστορική έδρα την Αιανή, προήλθε από τη συνένωση των Δήμων Κοζάνης, Αιανής, Ελιμείας, Δημητρίου Υψηλάντη και Ελλησπόντου, οι οποίοι καταργήθηκαν.

Ο Δήμος Κοζάνης έχει πληθυσμό 67.224 κατοίκους (μόνιμος πληθυσμός, απογραφή 2021) και αποτελείται από πενήντα δύο (52) Κοινότητες. Ο Δήμος Κοζάνης, διοικητικά υπάγεται στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας και ειδικότερα, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, η οποία σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο για την Τοπική Αυτοδιοίκηση Α΄ και Β΄

βαθμού, αποτελείται από τέσσερις (4) Περιφερειακές Ενότητες (Π.Ε.)., Κοζάνης, Γρεβενών, Καστοριάς και Φλώρινας. Ο Δήμος Κοζάνης αποτελείται από πέντε (5) Δημοτικές Ενότητες (Δ.Ε.), Κοζάνης, Αιανής, Ελιμείας, Δημητρίου Υψηλάντη και Ελλησπόντου.

Το υπό μελέτη έργο εντοπίζεται εντός των διοικητικών ορίων της Δημοτικής Ενότητας (Δ.Ε.) Ελλησπόντου και ειδικότερα εντός της Κοινότητας Ρυακίου. Οι πληθυσμοί των Κοινοτήτων της Δ.Ε. Ελλησπόντου, σύμφωνα με την απογραφή του 2021 (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.7 Οι Κοινότητες της Δ.Ε. Ελλησπόντου με τη διαχρονική εξέλιξη του πληθυσμού τους (έτη 1991, 2001, 2011 και 2021) (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.). [πραγματικός (de facto) πληθυσμός έτη 1991, 2001-μόνιμος πληθυσμός έτη 2011, 2021-πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ].

Κοινότητες	**Πληθυσμός**			
	1991	**2001**	**2011**	**2021**
Αγίου Δημητρίου	1.034	989	831	621
Αγίου Χαραλάμπους	791	189	144	111
Ακρινής	1.163	1.079	975	758
Αυγής	73	22	20	17
Βοσκοχωρίου	258	150	120	85
Δρεπάνου	1.152	1.308	1.302	1.147
Καπνοχωρίου	473	409	331	251
Κλείτου	1.063	1.251	408	374
Κοιλάδας	839	853	662	479
Πολυμύλου	849	557	436	353
Ρυακίου	389	255	285	183
Τετραλόφου	487	419	320	277
Σύνολο Δ.Ε. Ελλησπόντου	**8.571**	**7.481**	**5.834**	**4.656**

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποσοστιαία μεταβολή του πληθυσμού των Κοινοτήτων της Δ.Ε. Ελλησπόντου σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών για τα έτη 1991 έως 2021.

Πίνακας 8.8 Ποσοστιαία πληθυσμιακή μεταβολή των Κοινοτήτων της Δ.Ε. Ελλησπόντου.

Κοινότητες	**Ποσοστιαία πληθυσμιακή μεταβολή (%)**		
	1991 – 2001	**2001 – 2011**	**2011 – 2021**
Αγίου Δημητρίου	-4,35	-15,98	-25,27
Αγίου Χαραλάμπους	-76,11	-23,81	-22,92
Ακρινής	-7,22	-9,64	-22,26
Αυγής	-69,86	-9,09	-15,00

Κοινότητες	Ποσοστιαία πληθυσμιακή μεταβολή (%)		
	1991 – 2001	2001 – 2011	2011 – 2021
Βοσκοχωρίου	-41,86	-20,00	-29,17
Δρεπάνου	13,54	-0,46	-11,90
Καπνοχωρίου	-13,53	-19,07	-24,17
Κλείτου	17,69	-67,39	-8,33
Κοιλάδας	1,67	-22,39	-27,64
Πολυμύλου	-34,39	-21,72	-19,04
Ρυακίου	-34,45	11,76	-35,79
Τετραλόφου	-13,96	-23,63	-13,44
Σύνολο Δ.Ε. Ελλησπόντου	**-12,72**	**-22,02**	**-20,19**

Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ο πληθυσμός της Δ.Ε. Ελλησπόντου κατά τη δεκαετία 2001 - 2011 παρουσίασε μείωση κατά 22,02% και τη δεκαετία 2011 - 2021 παρουσίασε μείωση της τάξης του 20,19%. Αναφορικά με τη Κοινότητα Ρυακίου, στην οποία ανήκει το εξεταζόμενο έργο, κατά τη δεκαετία 2001 - 2011 παρουσίασε αύξηση κατά 11,76% και κατά τη δεκαετία 2011 - 2021 παρουσίασε μείωση της τάξης του 35,79%.

8.7.2. Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας

Ο Δήμος Κοζάνης αποτελεί ισχυρό διαμετακομιστικό κέντρο και τόπο έντονης εμπορικής δραστηριότητας και αποτέλεσε επί δεκαετίες τον μεγαλύτερο ενεργειακό Δήμο της χώρας. Με βάση την κατανομή της απασχόλησης, όπως αυτή διαμορφώθηκε από το 1961 μέχρι το 1991, προκύπτει η σταδιακή υπερίσχυση του τριτογενούς τομέα στην τομεακή κατανομή της απασχόλησης. Παράλληλα, λόγω της εγκατάστασης των λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ, η περιοχή εξειδικεύτηκε στη βιομηχανική παραγωγή και ειδικότερα στην παραγωγή ενέργειας.

Ο ενεργειακός αυτός χαρακτήρας βρίσκεται σήμερα σε φάση ριζικής μεταβολής λόγω της απολιγνιτοποίησης. Οι ΑΗΣ Καρδιάς, Μελίτης και Αμυνταίου έχουν ήδη παύσει τη λειτουργία τους, ενώ ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, με την παύση της παραγωγής λιγνίτη και την οριστική παύση των μονάδων του, ολοκλήρωσε τον κύκλο λειτουργίας του. Η μονάδα Πτολεμαΐδα V (660 MW) προγραμματίζεται να μετατραπεί σε μονάδα φυσικού αερίου. Η μεταβολή αυτή συνιστά το βασικό δεδομένο για το μέλλον της τοπικής οικονομίας και της απασχόλησης στον Δήμο, στο πλαίσιο της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΔΑΜ) της περιοχής.

Κάθε Δημοτική Ενότητα από τις πέντε του νέου «Καλλικρατικού» Δήμου Κοζάνης έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και ιδιαίτερη αναπτυξιακή φυσιογνωμία και δυναμική. Η πόλη της Κοζάνης εκτός από εμπορευματικό και οικονομικό κέντρο, αποτελεί σημαντικό διοικητικό κέντρο, αφού συγκεντρώνει υπηρεσίες υπερτοπικής σημασίας στο επίπεδο όχι μόνο της Περιφερειακής Ενότητας, αλλά και της

Περιφέρειας ευρύτερα. Οι Δ.Ε. Ελλησπόντου και Δημ. Υψηλάντη αποτελούν παραδοσιακά ενεργειακές περιοχές. Οι Δ.Ε. Ελίμειας και Αιανής αποτελούν παραλίμνιες περιοχές.

Για τους λόγους αυτούς είναι μεγάλη η σημασία αυτών των Δημοτικών Ενοτήτων στη διαμόρφωση του ρόλου του Δήμου για τη μετάβαση στη μεταλιγνιτική περίοδο και για την ανάπτυξη του τουρισμού και ιδιαίτερα των εναλλακτικών μορφών του, καθώς και του πολιτισμού. Η εγγύτητα του Δήμου Κοζάνης στις χώρες της Βαλκανικής, τον καθιστά σημαντικό κόμβο επιχειρηματικότητας της Ελλάδας, ενώ η Εγνατία Οδός και η σύνδεση που παρέχει με τις Βαλκανικές χώρες, ενισχύουν τη δυναμική της περιοχής, ως πόλου έλξης παραγωγικών δραστηριοτήτων, στο πλαίσιο της διεύρυνσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ωστόσο, στο Δήμο Κοζάνης καταγράφονται και αρκετά στοιχεία που λειτουργούν ανασταλτικά:

Α. Οι διαρθρωτικές αδυναμίες του τοπικού παραγωγικού συστήματος εμποδίζουν την ενδυνάμωση των υπαρχόντων συγκριτικών πλεονεκτημάτων, περιορίζοντας τη δυνατότητα δημιουργίας νέων δυναμικών κλάδων.

Β. Η μακροχρόνια παρουσία των λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ οδήγησε σε σχεδόν απόλυτη εξάρτηση της τοπικής οικονομίας από τον ενεργειακό τομέα και από συναφείς και συμπληρωματικές δραστηριότητες, οι οποίες δεν εμφάνιζαν μεγάλο ποσοστό επενδύσεων, εμποδίζοντας άλλους κλάδους της τοπικής οικονομίας να ενδυναμώσουν τη θέση τους. Με την παύση λειτουργίας των μονάδων, η εξάρτηση αυτή μεταφράζεται σε ανάγκη αντικατάστασης των απωλειών σε απασχόληση και εισόδημα, τόσο στον ίδιο τον ενεργειακό τομέα όσο και στις συναφείς δραστηριότητες υποστήριξης.

Γ. Ο χαμηλός βαθμός ανάπτυξης ενδοπεριφερειακών και διαπεριφερειακών σχέσεων, αλλά και με τους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης στο σύνολο της χώρας, δεν συνέβαλλε στη δημιουργία ισχυρών αναπτυξιακών δομών.

Ο Δήμος Κοζάνης βρίσκεται σε στάδιο μετασχηματισμού της αναπτυξιακής του ταυτότητας, μια διαδικασία που επιταχύνεται από την παύση λειτουργίας των λιγνιτικών μονάδων και την απολιγνιτοποίηση, η οποία επηρεάζει την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας στο σύνολό της. Η ενδογενής αναπτυξιακή δυναμική του Δήμου Κοζάνης, με βάση τα συγκριτικά του πλεονεκτήματα, που μετά και τη συνένωση των πέντε Δήμων έχουν ισχυροποιηθεί σημαντικά, έχει επηρεαστεί αποφασιστικά από τις εξελίξεις που σημειώθηκαν, τόσο στο μακροοικονομικό περιβάλλον της Ελλάδας, όσο και λόγω των διεθνών εξελίξεων.

Η ένταση του ανταγωνισμού τον οποίο καλείται να αντιμετωπίσει ο Δήμος τόσο στο εσωτερικό της χώρας λόγω της αύξησης των αναπτυξιακών δυνατοτήτων των περιοχών τις οποίες διασχίζει η Εγνατία, όσο και στο διακρατικό επίπεδο, ιδίως σε σχέση με τις χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, απαιτεί την άμεση κινητοποίηση του ενδογενούς δυναμικού της, προκειμένου τα πλεονεκτήματα που διαθέτει να ενισχυθούν, να αξιοποιηθούν και να διασυνδεθούν με την παραγωγική διαδικασία. Η διεύρυνση

της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι παράγοντας καθοριστικός για τον προσανατολισμό της αναπτυξιακής πορείας του Δήμου Κοζάνης, καθώς δημιουργεί προοπτικές διασύνδεσης και με τις χώρες της Κεντρικής Ευρώπης.

Σε κάθε περίπτωση, ενδείκνυται η δικτύωση σε περιφερειακό και διακρατικό επίπεδο με περιοχές που έχουν συναφή χαρακτηριστικά σε τομείς κοινού ενδιαφέροντος ώστε οι σχεδιαζόμενες δράσεις να λειτουργήσουν συμπληρωματικά και να προσδώσουν στις αναπτυξιακές επιλογές του Δήμου χαρακτήρα ολοκληρωμένων παρεμβάσεων.

Ο Δήμος Εορδαίας έχει δυναμική για την ανάπτυξη του αγροτικού –κτηνοτροφικού τομέα με πιο σημαντικά προϊόντα το Βόειο γάλα (γαλακτοκομικά), βόειο κρέας, μήλα, πατάτες , μέλι , κηπευτικά, ενεργειακά φυτά ,αρωματικά –φαρμακευτικά προϊόντα, ζωοτροφές. Ο αγροτικός χώρος διανύει μία κρίσιμη μεταβατική περίοδο λόγω της μονοκαλλιέργειας της ΔΕΗ στην περιοχή αλλά και λόγω των αλλαγών στο παραγωγικό μοντέλο του αγροτικού κόσμου. Η ποιότητα της παραγωγής , η μεταποίηση των προϊόντων, η αυτόνομη βιωσιμότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, η λειτουργία συλλογικών σχημάτων στην παραγωγή, μεταποίηση και εμπορία, η βελτίωση των υποδομών και της ποιότητας ζωής της υπαίθρου , η διασύνδεση της φυτικής με τη φυτική παραγωγή αποτελούν μια σειρά από κρίσιμα ζητήματα τα οποία θα πρέπει να μελετηθούν.

Πρωτογενής Τομέας

Γεωργία

Σύμφωνα με δημοσιευμένα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ στο διαδίκτυο (www.statistics.gr, Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων, έτους 2016) η χρησιμοποιούμενη γεωργική γη για την Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης ανήλθε στα 957.377 στρέμματα με συνολικά 10.863 εκμεταλλεύσεις.

Η μικρή μέση έκταση επιφάνειας ανά εκμετάλλευση και η ύπαρξη πολλών διάσπαρτων κλήρων αποτελούν εμπόδιο στην ευκολία προσπέλασης, την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, την ομαδοποίηση τους και την κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων.

Οι βασικότερες καλλιέργειες του Νομού Κοζάνης είναι σιτηρά, ζαχαρότευτλα, πατάτα, καπνός, κρόκος, μήλα και ροδάκινα, λόγω κυρίως του κλίματος, αλλά και της μη ύπαρξης σημαντικών αρδευτικών έργων.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στροφή στις καλλιέργειες προς όφελος κυρίως των ποτιστικών και δυναμικών καλλιεργειών, έτσι το ποσοστό των αρδευόμενων εκτάσεων αυξάνεται συνεχώς. Το μεγαλύτερο ποσοστό από τα σιτηρά καταλαμβάνουν ποικιλίες σκληρού και μαλακού σιταριού και από τι εαρινές καλλιέργειες το κριθάρι.

Από τον πιο κάτω Πίνακα παρατηρείται ότι στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης (αλλά και στο Νομό Κοζάνης και στη Δ.Ε. Ελλησπόντου) το μεγαλύτερο ποσοστό των γεωργικών εκτάσεων καταλαμβάνονται από ετήσιες καλλιέργειες.

Κτηνοτροφία

Οι βοσκότοποι (δημόσιοι και ιδιωτικοί) όπου κατά κύριο λόγο γίνεται η κτηνοτροφία καταλαμβάνουν το 52% του εδάφους του Νομού Κοζάνης και η έκτασή τους ανέρχεται σε 1.830.600 στρέμματα περίπου (στοιχεία της ΕΣΥΕ, 2001).

Η ζωική παραγωγή του Νομού Κοζάνης βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα παρουσιάζοντας συνεχή μείωση και στηρίζεται δε κύρια στην αιγοπροβατοτροφία. Λόγω της έλλειψης οργανωμένων βοσκοτόπων, καθώς και του υψηλού κόστους των ζωοτροφών και της χαμηλής στάθμης των ζώων αναπαραγωγής, η απασχόληση στον τομέα της κτηνοτροφίας φθίνει.

Στον πιο κάτω Πίνακα εμφαίνεται το πλήθος και το είδος των εκτρεφόμενων ζώων (www.statistics.gr, Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων, έτους 2016).

Στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης, υπάρχουν 3.978 εκμεταλλεύσεις εκτροφής πουλερικών με συνολική δυναμικότητα 122.887 πουλερικών. Η εκτροφή βοοειδών και αιγοπροβάτων είναι συγκριτικά πιο περιορισμένη κυρίως λόγω της έλλειψης βοσκοτόπων. Έτσι, υπάρχουν 372 εκμεταλλεύσεις εκτροφής βοοειδών (συνολικής δυναμικότητας 14.439 ζώων), 1.138 εκμεταλλεύσεις εκτροφής προβατοειδών (δυναμικότητας 152.276 ζώων) και 892 εκμεταλλεύσεις εκτροφής αιγών (δυναμικότητας 84.998 ζώων).

Πίνακας 8.9 Εκμεταλλεύσεις και εκτάσεις, κατά βασικές κατηγορίες χρήσης του εδάφους, στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΙΣ		ΧΡΗΣΙΜΟΥΜΕΝΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ													
	ΣΥΝΟΛΟ	ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ: ΜΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ		ΕΤΗΣΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ (2)		ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ		ΑΜΠΕΛΙΑ		ΜΟΝΙΜΑ ΛΙΒΑΔΙΑ ΚΑΙ ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ		ΛΟΙΠΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ					
													ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΕΙΣ		ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟΙ ΛΑΧΑΝΟΚΗΠΟΙ		ΦΥΤΩΡΙΑ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΑΛΛΕΣ ΠΟΛΥΕΤΕΙΣ ΦΥΤΕΙΕΣ	
				ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΕΚΜ/ΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΗ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	**23.089**	**22.736**	**2.146.859**	**19.522**	**1.721.166**	**4.679**	**71.666**	**4.304**	**21.252**	**1.706**	**183.923**	**7.280**	**143.133**	**7.231**	**3.320**	**209**	**2.400**
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΖΑΝΗΣ	11.079	10.863	957.377	8.907	846.589	2.038	30.086	2.331	7.437	176	12.262	2.950	58.163	3.717	2.182	73	658

(2) Δεν περιλαμβάνονται οι αγραναπαύσεις

Πίνακας 8.10 Εκμεταλλεύσεις και αριθμός ζώων κατά είδος, στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΒΟΟΕΙΔΗ				ΒΟΥΒΑΛΙΑ		ΧΟΙΡΟΙ		ΠΡΟΒΑΤΟΕΙΔΗ		ΑΙΓΕΣ		ΠΟΥΛΕΡΙΚΑ		ΚΟΥΝΕΛΙΑ		ΙΠΠΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΟΝΟΙ		ΚΥΨΕΛΕΣ ΜΕΛΙΣΣΩΝ		ΑΛΛΑ ΖΩΑ	
	ΣΥΝΟΛΟ TOTAL		ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ: ΘΗΛΥΚΑ																			
	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΥΨΕΛΩΝ	ΕΚΜΕΤΑΛ-ΛΕΥΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	**1.099**	**37.019**	**1.036**	**24.729**	**0**	**0**	**795**	**12.832**	**2.645**	**366.202**	**1.949**	**160.611**	**6.764**	**300.714**	**214**	**3.348**	**255**	**657**	**297**	**19.868**	**64**	**67.418**
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΖΑΝΗΣ	372	14.439	341	10.120	0	0	247	7.041	1.138	152.276	892	84.998	3.978	122.887	147	2.135	162	455	143	10.602	56	67.232

Ο πρωτογενής τομέας αν και έχει διαχρονικά υποστεί σημαντική συρρίκνωση έχει τη δυνατότητα μέσω της αύξησης της παραγωγής, τυποποίησης και εμπορίας γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων ποιότητας και ιδιαίτερης τοπικής σημασίας να αυξήσει τη συμμετοχή του στο ΑΕΠ της Περιφέρειας και να συμβάλλει στην αύξηση της απασχόλησης.

Ο αγροτικός τομέας, αν και παίζει σημαντικό ρόλο στην οικονομία της Περιφέρειας και στην απασχόληση, ακολούθησε μια σταδιακά φθίνουσα πορεία, με τάση ανάκαμψης τα τελευταία χρόνια, τόσο ως προς την αύξηση της καλλιεργούμενης γεωργικής γης όσο και ως προς τη διάρθρωση και το μέγεθος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Ως προς τη διάρθρωση του τομέα, αξίζει να σημειωθούν το υψηλό ποσοστό αροτριαίων καλλιεργειών, η σχετικά υψηλή συγκέντρωση της εθνικής παραγωγής βρώσιμων οσπρίων, σιτηρών και μήλων (14% της συνολικής καλλιέργειας σιτηρών και το 20% της καλλιέργειας μήλων σε εθνικό επίπεδο), ο συγκριτικά υψηλός βαθμός εκμηχάνισης και ο εξαιρετικά χαμηλός βαθμός οργάνωσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε επιχειρηματική βάση. Τα τελευταία χρόνια μόνον παρατηρείται σημαντική αλλαγή στην κατεύθυνση και στη διάρθρωση της παραγωγής. Οι κυρίαρχοι αλλά προβληματικοί κλάδοι δίνουν τη θέση τους στην παραγωγή τοπικών ποιοτικών προϊόντων, ενώ παράλληλα εμφανίζονται και νέοι κλάδοι παραγωγής με προοπτική.

Δευτερογενής Τομέας

Ο δευτερογενής τομέας της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, κυριαρχείται από τη δραστηριότητα της μεταποίησης και έως και τα πρόσφατο χρονικό διάστημα και από τη δραστηριότητα της ενέργειας.

Ο δευτερογενής τομέας της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας διαμορφώθηκε ιστορικά σε άμεση συνάρτηση με την ενεργειακή αξιοποίηση των κοιτασμάτων λιγνίτη της περιοχής. Σύμφωνα με στοιχεία της Περιφέρειας, η εκμετάλλευση του λιγνίτη, σε συνδυασμό με τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών επί του Αλιάκμονα, αποτέλεσε τον κύριο μοχλό ανάπτυξης της βιομηχανικής δραστηριότητας της περιοχής επί δεκαετίες, καθιστώντας τη Δυτική Μακεδονία τον κύριο ενεργειακό πυλώνα της χώρας.

Ο κλάδος της ηλεκτροπαραγωγής από λιγνίτη κυριάρχησε ιστορικά στη δευτερογενή παραγωγική διάρθρωση της περιοχής, συγκεντρώνοντας σημαντικό μερίδιο της τοπικής απασχόλησης, είτε άμεσα (προσωπικό σταθμών και ορυχείων) είτε έμμεσα (υπεργολάβοι, προμηθευτές, συναφείς υπηρεσίες).

Τα τελευταία έτη, ωστόσο, ο δευτερογενής τομέας της περιοχής χαρακτηρίζεται από φθίνουσες τάσεις απασχόλησης, άμεσα συνδεδεμένες με τη διαδικασία απολιγνιτοποίησης και τη σταδιακή απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής. Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει μικρό, αλλά ιστορικά δυσανάλογα σημαντικό για το μέγεθός της, ποσοστό του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος της χώρας — περίπου 2% σε επίπεδο εθνικού ΑΕΠ, βάσει στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ.

Η μετάβαση αυτή έχει δημιουργήσει, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Περιφέρειας, ζητήματα υποαπασχόλησης στις περιοχές που παραδοσιακά εξαρτώνταν από τη λιγνιτική βιομηχανία, καθιστώντας την αναζήτηση εναλλακτικών πηγών βιομηχανικής/παραγωγικής δραστηριότητας κεντρικό στοιχείο της αναπτυξιακής στρατηγικής της περιοχής, στο πλαίσιο της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης.

Τριτογενής Τομέας

Ο τριτογενής τομέας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής απασχόλησης στη Περιφέρεια.

Στον Δήμο Κοζάνης, ο κλάδος του εμπορίου συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό απασχόλησης. Επίσης, η πόλη της Κοζάνης, ως κέντρο της ευρύτερης περιοχής, συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό των εργαζομένων στον κλάδο των υπηρεσιών.

Από τουριστική άποψη η ανάπτυξη της Π.Ε. Κοζάνης και ιδιαίτερα η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε πολύ χαμηλό επίπεδο. Αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη τουριστικών πόρων. Τα ξενοδοχειακά καταλύματα συγκεντρώνονται στα δύο αστικά κέντρα (Κοζάνη, Πτολεμαΐδα) και εξυπηρετούν κυρίως ημεδαπούς πελάτες που ασχολούνται με τη βιομηχανία της περιοχής.

8.7.3. Στοιχεία απασχόλησης

Από το σύνολο των 67.226 κατοίκων (απογραφή 2021) του Δήμου Κοζάνης, τα 27.556 άτομα αποτελούν τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό του Δήμου. Από το σύνολο αυτών, τα 4.837 άτομα είναι άνεργοι, ενώ τα 22.717 άτομα απασχολούνται στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα απασχόλησης. Ειδικότερα, στον πρωτογενή τομέα απασχολείται το 7,20% των απασχολούμενων, στο δευτερογενή τομέα απασχολείται το 24,17% και τέλος το 68,63% απασχολείται στον τριτογενή τομέα. Ο οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός του Δήμου Κοζάνης αφορά κυρίως μαθητές – σπουδαστές, συνταξιούχους και άτομα που ασχολούνται με τα οικιακά και ανέρχεται σε 39.668 άτομα.

Πίνακας 8.11 Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός, απασχολούμενοι κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας και άνεργοι του Δήμου Κοζάνης (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., απογραφή 2021).

Σύνολο	**Οικονομικά ενεργοί**						**Οικονομικά μη ενεργοί**
	Σύνολο οικονομικών ενεργών	**Απασχολούμενοι**				**Άνεργοι**	
		Σύνολο απασχολούμενων	**Πρωτογενής Τομέας**	**Δευτερογενής Τομέας**	**Τριτογενής Τομέας**		
Δήμου Κοζάνης							
67.226	27.556	22.717	1.635	5.490	15.591	4.837	39.668

Επιπλέον, ελλείψει αναλυτικότερων και πλέον πρόσφατων στοιχείων σε επίπεδο κλάδου οικονομικής δραστηριότητας για το έτος 2021, παρατίθενται ακολούθως τα αναλυτικότερα διαθέσιμα στοιχεία της απογραφής του 2011, σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, τα οποία, αν και παλαιότερα, προσφέρουν πληρέστερη εικόνα της κλαδικής διάρθρωσης της τοπικής οικονομίας και της συμμετοχής του ενεργειακού τομέα στη διαμόρφωση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) της περιοχής.

Σύμφωνα με την απογραφή (ΕΛΣΤΑΤ, απογραφή 2011) επί συνόλου 83.530 απασχολούμενων ατόμων στην Π.Ε. Κοζάνης, στον πρωτογενή τομέα απασχολούνταν 11.792 άτομα (14,1%), στα Ορυχεία – Λατομεία απασχολούνταν 1.450 άτομα (1,7%), στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού απασχολούνταν 6.147 άτομα (7,4%), στην μεταποίηση 7.414 άτομα (8,9%), στις κατασκευές 6.192 άτομα (7,4%), στο χονδρικό και λιανικό εμπόριο 12.457 άτομα (14,9%) και τέλος σε δραστηριότητες υπηρεσιών παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης απασχολούνταν 4.898 άτομα (5,9%).

Η αλλαγή του μοντέλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και η σταδιακή απεξάρτηση από τον λιγνίτη αναδιαμορφώνουν ριζικά το οικονομικό τοπίο της περιοχής. Η μετάβαση αυτή προς μια οικονομία χαμηλού άνθρακα αναδεικνύει την επιτακτική ανάγκη για έναν άμεσο, ολοκληρωμένο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, ο οποίος θα θωρακίσει την κοινωνία και την οικονομία της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης και θα διασφαλίσει μια βιώσιμη επόμενη ημέρα.

Στην τομεακή σύνθεση της απασχόλησης κυρίαρχη θέση κατέχει ο τριτογενής τομέας σε ποσοστό 59,61%, ακολουθεί ο δευτερογενής τομέας με 23,85% και τέλος ο πρωτογενής τομέας με ποσοστό 16,53%. Η περιφέρεια με στοιχεία της Eurostat του 2014 βρισκόταν στην 9η θέση συνολικής ανεργίας σε επίπεδο Ευρωπαϊκών Περιφερειών σε ποσοστό 27,6% (στοιχεία από Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας – Τμήμα Δυτικής Μακεδονίας, στο πλαίσιο της διαβούλευσης για το Εθνικό Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, Ιούλιος 2018). Σύμφωνα με στοιχεία της Eures (Ευρωπαϊκή Πύλη για την επαγγελματική κινητικότητα) για το τέταρτο τρίμηνο του 2018, η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας παρουσιάζει το μεγαλύτερο δείκτη ανεργίας στην ελληνική επικράτεια, ήτοι 25,3.%.

Για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας το ζήτημα ανάγεται από μετάβαση στην Καθαρή Ενέργεια σε μετάβαση της συνολικής οικονομίας της Περιφέρειας σε ένα νέο παραγωγικό μοντέλο. Κι αυτό επειδή το ειδικό βάρος του ενεργειακού τομέα στη διαμόρφωση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) στη Δυτική Μακεδονία, όπως εκφράζεται μέσω των συντελεστών παραγωγικής – κλαδικής εξειδίκευσης ήταν ιδιαίτερα μεγάλο τις προηγούμενες δεκαετίες.

Σύμφωνα με στοιχεία του 2011 ο Νομός Κοζάνης αποτελεί έναν από τους Δήμους της Χώρας με τη μικρότερη εξάρτηση από τον πρωτογενή τομέα (ποσοστό ΑΠΑ στον πρωτογενή τομέα: 2,68% επί της συνολικής ΑΠΑ του Νομού). Το αντίστοιχο ποσοστό ΑΠΑ συνολικά για την Περιφέρεια της Δυτικής

Μακεδονίας ανερχόταν το 2011 σε 4,90%. Η εξάρτηση του Νομού Κοζάνης από τον δευτερογενή τομέα ήταν πολύ σημαντική, με στοιχεία του έτους 2011 (ποσοστό ΑΠΑ στον δευτερογενή τομέα: 62,69% επί της συνολικής ΑΠΑ του Νομού). Σημαντική ήταν και η εξάρτηση του Νομού Κοζάνης από τον τριτογενή τομέα, με στοιχεία του έτους 2011 (ποσοστό ΑΠΑ στον τριτογενή τομέα: 34,63% επί της συνολικής ΑΠΑ του Νομού). Τα αντίστοιχα ποσοστά ΑΠΑ του δευτερογενή και τριτογενή τομέα για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας ανέρχονταν σε 52,22% και 42,88% αντίστοιχα, με στοιχεία του έτους 2011.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η ετήσια μεταβολή της συμμετοχής των διαφόρων κλάδων στην διαμόρφωση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ).

Ετήσια μεταβολή της συμμετοχής των κλάδων στη διαμόρφωση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Πρωτογενής τομέας	6,1%	5,9%	5,5%	5,2%	5,6%	5,4%	5,9%	6,1%	8,4%	9,0%
Μεταποίηση	4,7%	5,0%	4,5%	3,9%	4,8%	4,7%	4,8%	4,6%	5,0%	5,9%
Ενέργεια	**31,9%**	**27,3%**	**32,8%**	**34,2%**	**35,4%**	**39,1%**	**41,1%**	**43,9%**	**40,5%**	**33,8%**
Κατασκευές	7,7%	6,5%	5,1%	4,6%	3,5%	3,9%	3,1%	2,4%	2,2%	2,7%
Τριτογενής τομέας	49,6%	55,2%	52,1%	52,1%	50,7%	46,9%	45,1%	42,9%	44,0%	48,6%
Σύνολο	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η πορεία της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) κατά κλάδο στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ).

Πορεία της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας κατά κλάδο στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (σε εκ. €)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Πρωτογενής τομέας	269	251	246	230	238	227	229	246	320	308
Μεταποίηση	207	212	202	173	205	196	189	186	190	202
Ενέργεια	1.400	1.160	1.478	1.504	1.500	1.634	1.604	1.759	1.553	1.154
Κατασκευές	338	277	231	201	146	161	121	96	83	93
Τριτογενής τομέας	2.177	2.342	2.348	2.291	2.145	1.957	1.759	1.717	1.686	1.660
Σύνολο	**4.392**	**4.243**	**4.505**	**4.399**	**4.234**	**4.175**	**3.901**	**4.004**	**3.832**	**3.418**

Όπως εμφαίνεται από τους πιο πάνω πίνακες, την δεκαετία 2007-2016 το ποσοστό συμμετοχής του ενεργειακού τομέα στην ΑΠΑ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας διατηρείται σταθερά υψηλό πάνω από το 30%, τόσο πριν όσο και εντός της οικονομικής κρίσης. Το ποσοστό αυτό είναι υψηλότερο στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης (46% για το έτος 2016) που αποτελεί τον κατ' εξοχήν ενεργειακό Νομό της Περιφέρειας. Το στοιχείο αυτό αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία αν συνδυαστεί με το γεγονός της συνεχούς πτώσης της συνολικής ΑΠΑ για την ίδια περίοδο.

Μοναδική εξαίρεση αποτελεί ο πρωτογενής τομέας που παρουσιάζει μια αξιοσημείωτη αύξηση κατά την τελευταία 10ετία (η οποία συνολικά ανέρχεται σε 14%), ενώ η συμμετοχή του στη διαμόρφωση της συνολικής ΑΠΑ αυξήθηκε κατά 3 ποσοστιαίες μονάδες (από 6% σε 9%).

8.7.4. Κατά κεφαλήν εισόδημα

Σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία (2022), το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης (από κοινού υπολογιζόμενο με την Περιφερειακή Ενότητα Γρεβενών, βάσει της τρέχουσας στατιστικής ενότητας EUROSTAT) ανέρχεται σε 16.910 ευρώ, καταγράφοντας σταδιακή ανάκαμψη σε σχέση με τα προηγούμενα έτη (15.947 ευρώ το 2017, 15.632 ευρώ το 2016). Παρά την ανάκαμψη αυτή, το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της περιοχής εξακολουθεί να υπολείπεται σημαντικά τόσο του εθνικού μέσου όρου (κατά περίπου 14%) όσο και της μέγιστης τιμής που είχε καταγραφεί από το έτος 2000 και μετά, η οποία σημειώθηκε το 2010 (19.817 ευρώ).

8.8. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

- **Υποδομές χερσαίων, θαλάσσιων & εναέριων μεταφορών**

Οδικό δίκτυο

Το βασικό συγκοινωνιακό δίκτυο στην περιοχή του Νομού Κοζάνης είναι το οδικό. Η μορφολογία του εδάφους συντελούσε στο παρελθόν σε μεγάλο βαθμό στην οδική απομόνωση του Νομού γιατί μερικές ορεινές διαβάσεις στις εθνικές οδούς προς Βέροια – Θεσσαλονίκη, Λάρισα – Αθήνα και Ιωάννινα αντίστοιχα, οι οποίες είναι δύσβατες και το χειμώνα συχνά αποκλείονταν από τις χιονοπτώσεις.

Το πρωτεύον οδικό δίκτυο αποτελείται βασικά από δύο άξονες: Ιωάννινα – Νεάπολη – Βέροια – Θεσσαλονίκη και Λάρισα – Κοζάνη – Πτολεμαΐδα – Φλώρινα. Με βάση την Απόφαση της ΔΜΕΟ με Αριθμ. ΔΜΕΟ/ε/0/1406/05 (ΦΕΚ - 1318 Δ/5-12-2005) ο οδικός άξονας «*Κοζάνη - Πτολεμαΐδα - Κόμβος Παραβεγορίτιδας - Ξινό Νερό Φλώρινας – Νίκης*», από τον Ανισόπεδο Κόμβο Εγνατίας στη Χ.Θ. 0+000 μέχρι τον Μεθοριακό Σταθμό Νίκης στη Χ.Θ. 84+940, χαρακτηρίζεται ως τμήμα του Προπεύοντος Εθνικού Οδικού Δικτύου και το νέο οδικό τμήμα «*Κοζάνη-Πτολεμαΐδα*», από τον Ανισόπεδο Κόμβο Εγνατίας στη Χ.Θ. 0+000 μέχρι τον Ανισόπεδο Κόμβο ΑΕΒΑΛ στη Χ.Θ. 18+440, ως αυτοκινητόδρομος.

Επίσης, με την ολοκλήρωση της Εγνατίας Οδού και των κάθετων συνδετήριων αξόνων, βελτιώνεται κατά πολύ η κατάσταση. Η μεγάλη αύξηση της προσπελασιμότητας αναμένεται να συμβάλλει στην περαιτέρω ανάπτυξη της Κοζάνης και στην εδραίωση της σε κέντρο διαπεριφερειακής εμβέλειας.

Η Εγνατία Οδός είναι ένας σύγχρονος Αυτοκινητόδρομος, μήκους 670 χλμ, που αποτελεί την μοναδική ίσως, οδική και κατ΄ επέκταση επικοινωνιακή γέφυρα ανάμεσα στα Ανατολικά και Δυτικά σύνορα του Βόρειου τμήματος της Ελλάδας. Ξεκινά από την Ηγουμενίτσα, διασχίζει τους Νομούς Θεσπρωτίας,

Ιωαννίνων, Γρεβενών, Κοζάνης, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Σερρών, Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου και καταλήγει στους Κήπους, στα σύνορα με την Τουρκία.

Ο κύριος άξονας της Εγνατίας Οδού, διέρχεται από μεγάλες πόλεις της Β. Ελλάδας (Ηγουμενίτσα - Ιωάννινα - Μέτσοβο - Γρεβενά - Κοζάνη - Βέροια - Θεσσαλονίκη - Καβάλα - Ξάνθη- Κομοτηνή – Αλεξανδρούπολη), ενώ πλαισιώνεται με παρόδιους βοηθητικούς δρόμους συνολικού μήκους 720 χλμ. Τροφοδοτείται δε από 4 λιμάνια (Ηγουμενίτσας, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Αλεξανδρούπολης) και 6 αεροδρόμια (Ιωαννίνων, Καστοριάς, Κοζάνης, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Αλεξανδρούπολης).

Η Εγνατία Οδός σχεδιάστηκε με τις προδιαγραφές των Διευρωπαϊκών δικτύων, διατομής κλειστού Αυτοκινητόδρομου με δύο ανεξάρτητους κλάδους κυκλοφορίας με διαχωριστική νησίδα, δύο λωρίδες κυκλοφορίας και μία έκτακτης ανάγκης (Λ.Ε.Α.) ανά κλάδο, συνολικού πλάτους οδοστρώματος 24,5 μ., στο μεγαλύτερο μήκος της, με εξαίρεση μικρά ορεινά τμήματά της (22,0 μ.).

Την Εγνατία Οδό, την τροφοδοτούν εννέα (9) Κάθετοι Άξονες, οι οποίοι, σαν τμήματα των Πανευρωπαϊκών Διαδρόμων, εξασφαλίζουν τη σύνδεση της Ελλάδας με τις Βαλκανικές χώρες και την Ευρώπη.

Οι Κάθετοι αυτοί Άξονες, οδηγούν από την Εγνατία Οδό προς τα σύνορα με την Αλβανία (προς Τίρανα), προς τη Δυτική Βουλγαρία (προς Σόφια), προς την Ανατολική Βουλγαρία (Μπουργκάς) και προς την Βόρεια Μακεδονία (προς Σκόπια).

Με την ολοκλήρωση των Αξόνων αυτών, μειώνεται σημαντικά η απόσταση και ο χρόνος απόκρισης, με αποτέλεσμα σε περίπου τρεις ώρες να μπορεί κάποιος να φθάσει από τις πρωτεύουσες των χωρών της Νότιας Βαλκανικής στη Θεσσαλονίκη, με προφανή οικονομικά οφέλη για την χώρα και ειδικότερα για την Βόρεια Ελλάδα.

Όσον αφορά το οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης, αυτό είναι σε πολύ μεγάλη έκταση ασφαλτοστρωμένο, θεωρείται επαρκές για τις παρούσες συνθήκες και καλύπτει τις ανάγκες των κατοίκων και των λοιπών δραστηριοτήτων.

<u>Σιδηροδρομικό δίκτυο</u>

Σιδηροδρομικό δίκτυο στην περιοχή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας υπάρχει μόνο στον άξονα Φλώρινα - Αμύνταιο / Πτολεμαΐδα - Κοζάνη. Στον άξονα αυτό η εμπορευματική κίνηση είναι κυρίως λιθάνθρακας, πετρέλαιο, λιγνίτης και γεωργικά προϊόντα.

Η υφιστάμενη γραμμή του Ο.Σ.Ε. στο τμήμα Κοζάνης - Πτολεμαΐδας έχει βορειοδυτική κατεύθυνση και διέρχεται από την περιοχή μελέτης, ανατολικά και παράλληλα της παλαιάς Εθνικής Οδού, ανατολικά των οικισμών Μαυροδενδρίου, Ποντοκώμης και Προαστίου και ανάμεσα των οικισμών Μαυροπηγής και Κομάνου

Αεροδρόμια

Ιδιαίτερα σημαντική μεταφορική υποδομή διαπεριφερειακής εμβέλειας είναι το Αεροδρόμιο Κοζάνης, που λειτουργεί στο νότιο μέρος της πόλης. Ο Νομός Κοζάνης, δια του αεροδρομίου της Κοζάνης συνδέεται αεροπορικά με την Αθήνα με τακτικά δρομολόγια.

Λιμάνια

Το πλησιέστερο στην περιοχή μελέτης λιμάνι είναι αυτό της Θεσσαλονίκης σε απόσταση άνω των 100km, το οποίο εξυπηρετεί, μεταξύ άλλων όλη την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.

- **Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών**

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων – Δίκτυα Αποχέτευσης

Η Κοζάνη διαθέτει ολοκληρωμένο δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο στη συντριπτική του πλειοψηφία είναι παντορροϊκό. Η γενική διάταξη του δικτύου ακολουθεί τη μορφολογία του εδάφους, που χαρακτηρίζεται από αρκετά έντονες κλίσεις ιδίως στο ανάντη τμήμα του. Τα τελευταία χρόνια επεκτάθηκε ο Κ.Α.Α. της Κοζάνης, σε μήκος μεγαλύτερο των 6,0km, με κατάληξή του στο χώρο της εγκατάστασης επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων της πόλης. Παράλληλα, το αποχετευτικό δίκτυο της πόλης, ύστερα από την εκπόνηση σχετικών μελετών επεκτάθηκε σε νέες περιοχές που εντάχθηκαν στο ρυμοτομικό σχέδιο (π.χ. Περιοχές Κόμβου, Αγ. Παρασκευής, Πλατάνια, Πανόραμα, Αγ. Αθανάσιος). Το αποχετευτικό δίκτυο στις επεκτάσεις αυτές είναι στη συντριπτική του πλειοψηφία χωριστικό.

Όσον αφορά στην αποχέτευση του Δήμου Πτολεμαΐδας, υφίσταται **Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.)** με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος. Στην Ε.Ε.Λ. καταλήγουν τα λύματα της πόλης της Πτολεμαΐδας και πραγματοποιείται τριτοβάθμια επεξεργασίας των λυμάτων και απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου. Μελλοντικά, προβλέπεται να καταλήγουν και τα λύματα των Τ.Δ. Ασβεστόπετρας, Μαυροπηγής και Προαστίου της Δημοτικής Ενότητας (πρώην ≪Καποδιστριακού≫ Δήμου) Πτολεμαΐδας.

Στην περιοχή των ορυχείων Πτολεμαΐδας υπάρχουν **τέσσερις (4) Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)**, δευτεροβάθμιας επεξεργασίας (ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό) για τα λύματα αστικού τύπου των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνεργείων των Ορυχείων Πτολεμαΐδας. Τα επεξεργασμένα υδατικά απόβλητα διατίθενται στο ρέμα Σουλού σύμφωνα με την υπ' αρ. πρωτ. 1900/1979 Κοινή Απόφαση των Νομαρχών Κοζάνης, Φλωρίνης και Πέλλας και τη σχετική ΚΥΑ Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων των Ορυχείων Πτολεμαΐδας (υπ' αριθμ. πρωτ. οικ. 133314/2929/09-11-2011 ΥΑ Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για το έργο της εκμετάλλευσης κοιτασμάτων λιγνίτη, σε χώρο συνολικής έκτασης 147.925.860 τ.μ.), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί.

Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Στην περιοχή των ορυχείων Πτολεμαΐδας λειτουργούν ένας Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) και ένας εγκεκριμένος Χώρος Διάθεσης Βιομηχανικών Αποβλήτων, (ΧΔΒΑ). Ο χώρος του ΧΥΤΑ έχει παραχωρηθεί από την Δ.Ε.Η. Α.Ε. στη ΔΙΑΛΥΜΑ Α.Ε. για την απόθεση οικιακών αποβλήτων και παρόμοιων αποβλήτων από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα. Ο ΧΥΤΑ της ΔΙΑΔΥΜΑ Α.Ε. έχει συνολική έκταση 327.000 τ.μ. και χωροθετείται εντός του λιγνιτικού κέντρου Πτολεμαΐδας πλησίον του οικισμού Κομάνου.

Η κατασκευή του ξεκίνησε στα μέσα του 2003 και ολοκληρώθηκε στις αρχές το 2005 και η λειτουργία του ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2005. Είναι δυναμικότητας 120.000 tn/έτος και έχει σχεδιασθεί ώστε να καλύψει τις ανάγκες των 61 ΟΤΑ της Δυτικής Μακεδονίας για 15 χρόνια περίπου, με την προϋπόθεση της έναρξης λειτουργίας της Μονάδας Μηχανικής Επεξεργασίας και Αξιοποίησης. Η κατασκευή του Β κυττάρου ολοκληρώθηκε στα τέλη του 2006. Επίσης έχει ληφθεί απόφαση για παραχώρηση επιπλέον 500 στρ. μέχρι το 2050.

Ο εγκεκριμένος Χ.Δ.Β.Α (ΚΥΑ ΑΕΠΟ υπ' Αρ. Πρ. 124528/07-05-2004) ανήκει στην ΔΕΗ Α.Ε. και χρησιμοποιείται για την διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων και κυρίως των αποβλήτων των αμιαντοτσιμέντων σε ειδικές εγκαταστάσεις (κυψέλες). Ο χώρος διάθεσης έχει έκταση 260 στρέμματα, με συνολική χωρητικότητα κυψελών 204.900 τόνους και με χρονική διάρκεια λειτουργία τα 30 χρόνια. Η διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων της ΔΕΗ Α.Ε. γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους με την εφαρμογή προγραμμάτων διαλογής, προσωρινής αποθήκευσης και εκποίησης, πάντα σε συνεργασία με αδειοδοτημένους φορείς και συστήματα ανακύκλωσης αποβλήτων. Σιδηρικά, χυτοσίδηρος, ορείχαλκος, καλώδια χαλκού, παροπλισμένα οχήματα, συσσωρευτές, ελαστικά και ιμάντες, ηλεκτρικές στήλες, μελανοδοχεία και χαρτί, συγκεντρώνονται και δίνονται για ανακύκλωση. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια συγκεντρώνονται με ειδικά διασκευασμένα οχήματα σε δεξαμενές. Υπάρχουν δεξαμενές διαφόρων χωρητικοτήτων σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών και σε όλα τα συνεργεία του Λ.Κ.Δ.Μ.

Τέλος, σημειώνεται ότι εντός της άμεσης περιοχής μελέτης δεν υφίστανται συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών, όπως εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, δίκτυο αποχέτευσης κ.λπ., πέραν αυτών που υφίστανται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.

- **Δίκτυα ύδρευσης, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών**

Ηλεκτροδότηση – Τηλεθέρμανση – Επικοινωνίες

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν όλα τα απαιτούμενα δίκτυα ηλεκτροδότησης και επικοινωνιών.

Στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ο Νομός Κοζάνης χαρακτηρίζεται από την σημασία του στην ενεργειακή τροφοδοσία της Χώρας μέσω της εκτεταμένης εκμετάλλευσης των λιγνιτικών πεδίων που εμφανίζονται στην περιοχή.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περιοχής ήταν η παρουσία των μεγάλων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΗΣ Καρδιάς, Αγ. Δημητρίου, Αμυνταίου).

Η Πτολεμαΐδα και η Κοζάνη (όπως και το Αμύνταιο και ο Φιλώτας), διαθέτουν δίκτυα τηλεθέρμανσης. Πρόκειται για εναλλακτική μορφή θέρμανσης για σπίτια και καταστήματα, που προέρχεται από την αξιοποίηση του ζεστού νερού που παράγεται από την παραγωγική διαδικασία των ΑΗΣ. Η τηλεθέρμανση της πόλης της Πτολεμαΐδας κατασκευάστηκε και λειτουργεί από το 1993, με φορέα λειτουργίας τη Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (ΔΕΤΗΠ). Η Τηλεθέρμανση Κοζάνης αποτελεί το μεγαλύτερο εγκατεστημένο δίκτυο απομακρυσμένης παραγωγής, μεταφοράς και διανομής θερμικής ενέργειας στην Ελλάδα. Η θερμική ενέργεια παρέχεται για την θέρμανση εσωτερικών χώρων και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ξεκίνησε την λειτουργία της κατά την χειμερινή περίοδο 1993 – 1994 με την αρχική περίοδο ως πιλοτική με την σύνδεση 360 κτιρίων. Σήμερα η τηλεθέρμανση Κοζάνης εξυπηρετεί 5.543 συνδεδεμένα κτίρια. Η θερμαινόμενη επιφάνεια προσεγγίζει τα 2.599.868 m^2. Οι 5.172 εξυπηρετούμενες οικοδομές βρίσκονται στην πόλη της Κοζάνης, 82 στον πρότυπο οικισμό της ΖΕΠ ενώ οι υπόλοιπες 289 στον οικισμό Νέας Χαραυγής του Δ. Κοζάνης. Ο συνολικός αριθμός των εξυπηρετούμενων σήμερα διαμερισμάτων υπερβαίνει σήμερα τις 25.000. Διαχειριστής του δικτύου τηλεθέρμανσης είναι η Τηλεθέρμανση Κοζάνης που λειτουργεί ως εσωτερική διεύθυνση της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Κοζάνης (ΔΕΥΑΚ).

Με σκοπό τη συνέχιση λειτουργίας του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Τηλεθέρμανσης των Δήμων Κοζάνης, Εορδαίας (Πτολεμαΐδας) και Αμυνταίου της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και μετά τη σταδιακή απόσυρση των Ατμοηλεκτρικών Μονάδων της ΔΕΗ Α.Ε. στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης, υπογράφτηκε Μνημόνιο Στρατηγικής Συνεργασίας και Κατανόησης (MoU) μεταξύ της Περιφέρειας Δ. Μακεδονίας, του Διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΔΕΣΦΑ Α.Ε.), της ΔΕΗ Α.Ε. και της Συντονιστικής Επιτροπής του Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ). Από το MoU προέκυψε η υποχρέωση της ΔΕΗ Α.Ε. να συνεισφέρει στην κάλυψη μέρους των θερμικών αναγκών του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Τηλεθέρμανσης μέσω της εγκατάστασης ενός ολοκληρωμένου συστήματος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού - Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος 76,262MW_e και θερμικής ισχύος τουλάχιστον 66,3MW_{th}.

Ειδικότερα, σε συνέχεια της οριστικής διακοπής λειτουργίας των Μονάδων 3, 4 του ΑΗΣ Καρδιάς που τροφοδοτούσαν το δίκτυο τηλεθέρμανσης της πόλης της Πτολεμαΐδας καθώς και της μελλοντικής οριστικής διακοπής λειτουργίας της λιγνιτικής Μονάδας του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, με σκοπό την απρόσκοπτη τροφοδοσία του δικτύου τηλεθέρμανσης της Δημοτικής Επιχείρησης Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (ΔΕΤΗΠ) με θερμική ενέργεια, προγραμματίζεται ως μόνιμη και βασική πηγή

τροφοδοσίας του, η εγκατάσταση μίας **νέας Μονάδας Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού - Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.)** εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος 76,262MW_e και ωφέλιμης θερμικής ισχύος τουλάχιστον 66,3MW_{th}, εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς. Το έργο βρίσκεται σε φάση υλοποίησης από τη ΔΕΗ και εκτιμάται ότι θα ολοκληρωθεί έως το τέλος του 2026. Ως ενδιάμεση / μεταβατική λύση για την συνέχιση της απρόσκοπτης τροφοδοσίας του δικτύου τηλεθέρμανσης της πόλης της Πτολεμαΐδας, μέχρι την έναρξη της λειτουργίας της Μονάδας Σ.Η.Θ.Υ.Α. και τη θέση σε λειτουργία της λιγνιτικής Μονάδας V του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V επιλέχθηκε η εγκατάσταση και λειτουργία εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς και, Ηλεκτρολεβήτων συνολικής θερμικής ισχύος 80 MW_{th}. Οι ως άνω Ηλεκτρολέβητες λειτουργούσαν από το φθινόπωρο του 2021 ως «γέφυρα» για τη διασφάλιση της θέρμανσης των κατοίκων. Σε συνέχεια της έναρξης λειτουργίας της Μονάδας Σ.Η.Θ.Υ.Α. στο χώρο του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς,. οι Ηλεκτρολέβητες θα περάσουν σε καθεστώς εφεδρείας (backup) και κάλυψης αιχμών (θερμική εφεδρεία ασφαλείας για περιπτώσεις συντήρησης, τεχνικής βλάβης ή έκτακτης διακοπής της μονάδας Σ.Η.Θ.Υ.Α., και κάλυψη αιχμών ζήτησης για τις ημέρες με ακραίο ψύχος, όπου η ζήτηση για θερμική ενέργεια ξεπερνά τη μέγιστη δυναμικότητα του Σ.Η.Θ.Υ.Α.). Επιπλέον, η ΔΕΥΑ Κοζάνης προγραμματίζει την εγκατάσταση και λειτουργία συγκροτήματος λεβήτων φυσικού αερίου, με σκοπό την παροχή θερμικής ισχύος στο κοινό δίκτυο τηλεθέρμανσης των ΔΕΥΑ Κοζάνης, ΔΕΤΗΠ και ΔΕΤΕΠΑ. Η εγκατάσταση των λεβήτων πρόκειται να υλοποιηθεί εντός του χώρου του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς, ο οποίος θα παραχωρηθεί για τον σκοπό αυτό από τη ΔΕΗ στη ΔΕΥΑΚ. Ο σχεδιασμός προβλέπει την τοποθέτηση πέντε έως επτά πανομοιότυπων λεβήτων, συνολικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος τουλάχιστον 220MW_{th}. Η απόδοση κάθε λέβητα αναμένεται να υπερβαίνει το 95%.

Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο της Δυτικής Μακεδονίας χαρακτηρίζεται πλήρες και σύγχρονο. Οι νέες παρεμβάσεις σχετίζονται με την ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας, τη δημιουργία τοπικών δικτύων πληροφοριών και την κατασκευή κέντρων τηλεδιάσκεψης.
Σημαντικό στοιχείο υποδομής αποτελούν οι εγκαταστάσεις οπτικών ινών σε όλο το μήκος της Εγνατίας οδού που θα διατίθενται προς χρήση στην ευρύτερη ζώνη του άξονα, καθιστώντας τον οδικό άξονα, εκτός από διάδρομο μεταφορών, διάδρομο πληροφορίας και υποδομών νέων τεχνολογιών.

8.9. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.9.1. Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης ή άλλες πιέσεις στο περιβάλλον

Κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα ασκεί επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, μεταβάλλοντας την προϋπάρχουσα ισορροπία και δημιουργώντας νέες συνθήκες. Η ευρύτερη περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από σύνθετο πλέγμα ανθρωπογενών πιέσεων, άμεσα συνδεδεμένο με τη μακρόχρονη ταυτότητά της ως κατ' εξοχήν ενεργειακού κέντρου της χώρας, οι οποίες συνοψίζονται ακολούθως.

Ενεργειακός/βιομηχανικός τομέας. Η κυρίαρχη ιστορικά πηγή περιβαλλοντικής πίεσης της περιοχής υπήρξε η λειτουργία του συνόλου των Ατμοηλεκτρικών Σταθμών του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας. Η αποκλιμάκωση αυτής της πίεσης βρίσκεται ήδη σε προχωρημένο στάδιο σε επίπεδο ολόκληρης της ευρύτερης περιοχής, καθώς πέραν της οριστικής παύσης λειτουργίας του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, αντίστοιχες παύσεις έχουν ήδη ολοκληρωθεί και σε γειτονικές εγκαταστάσεις (ΑΗΣ Καρδιάς, ΑΗΣ Αμυνταίου), ενώ η τελευταία υφιστάμενη λιγνιτική Μονάδα του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, μικτής ονομαστικής ισχύος 660MWel της ΔΕΗ, θα διακόψει οριστικά τη λειτουργία της στο άμεσο μέλλον και πάντως όχι αργότερα από το τέλος του 2028, ακολουθούμενες και από την παύση της εξορυκτικής δραστηριότητας των λιγνιτωρυχείων.

Εξορυκτική δραστηριότητα. Οι εξορυκτικές δραστηριότητες συνδέονται με ιδιαιτέρως ποικίλο φάσμα περιβαλλοντικών πιέσεων, οι οποίες δεν είναι ταυτόσημες μεταξύ διαφορετικών ορυχείων και θα πρέπει να εξετάζονται κατά περίπτωση. Στις βασικότερες πιέσεις των δραστηριοτήτων της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται οι εργασίες εκσκαφών και αποθέσεων γαιωδών υλικών (αγόνων και τέφρας), η δέσμευση εκτεταμένων εκτάσεων για μεγάλα χρονικά διαστήματα, η έντονη μεταβολή της μορφολογίας του εδάφους, η μετακίνηση οικισμών, η απώλεια χώρων διαβίωσης άγριας πανίδας και η υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου με συνακόλουθη μείωση της αξίας γης. Επιπλέον, η αφαίρεση του γόνιμου εδαφικού καλύμματος συνεπάγεται επιπρόσθετα μείωση της διαθέσιμης αγροτικής γης και αύξηση των επιφανειακών απορροών, ενώ η έκλυση αιωρούμενων σωματιδίων επιβαρύνει την ποιότητα ζωής του πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής.

Επιπροσθέτως, ως προς τους υδατικούς πόρους, οι εξορυκτικές δραστηριότητες σχετίζονται με ταπείνωση της στάθμης των υπόγειων υδατικών συστημάτων, απόρριψη υπόγειων υδάτων σε επιφανειακά υδατικά σώματα με ενδεχόμενη μεταβολή της υδρολογικής τους δίαιτας, απόθεση στείρων υλικών, μεταφορά ρυπαντικού φορτίου από τον χώρο εργοταξίου προς το υδρογραφικό δίκτυο, και απόρριψη υγρών αποβλήτων πλυσίματος αδρανών σε επιφανειακά υδατορέματα.

Τα αποτελέσματα από τον σημαντικό περιορισμό της λειτουργίας των ορυχείων και την οριστική διακοπή λειτουργίας των παραπάνω λιγνιτικών Μονάδων της ΔΕΗ είναι ήδη εμφανή στις μετρούμενες περιβαλλοντικές παραμέτρους (βελτίωση ποιότητας της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής από τον περιορισμό τη λειτουργίας των ορυχείων και την οριστική διακοπή των παραπάνω λιγνιτικών Μονάδων, ανύψωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα στη περιοχή των ορυχείων από το σημαντικό περιορισμό των αντλήσεων για την εξόρυξη λιγνίτη).

Οδικό δίκτυο και μεταφορές. Η λειτουργία της Εγνατίας Οδού συνιστά τη δεύτερη σημαντικότερη ανθρωπογενή πίεση στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής.

Γεωργικές δραστηριότητες. Οι καλλιεργητικές δραστηριότητες της περιοχής ασκούν πίεση τόσο ποσοτικού όσο και ποιοτικού χαρακτήρα στους υδατικούς πόρους. Οι κύριες ποσοτικές πιέσεις οφείλονται σε υπεραντλήσεις κατά τη θερινή αρδευτική περίοδο, ενώ οι ποιοτικές πιέσεις προέρχονται

από τη χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων, τα οποία δύναται να καταλήξουν στους υπόγειους υδροφορείς μέσω εδαφικής διήθησης, επιβαρύνοντας ιδίως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Επιπρόσθετα, η άσκηση καλλιεργητικών δραστηριοτήτων συνεπάγεται εποχιακή ατμοσφαιρική επιβάρυνση από ψεκασμούς και καύση φυτικών υπολειμμάτων.

Κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Τόσο η σταβλισμένη (σημειακή πίεση) όσο και η ποιμενική (διάχυτη πίεση) κτηνοτροφία αποτελούν σημαντική πηγή ανθρωπογενών πιέσεων στην περιοχή, με αξιόλογη συνεισφορά φορτίων BOD, αζώτου (N) και φωσφόρου (P) στους υδάτινους αποδέκτες, σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) (ΦΕΚ 111Α/2024).

Οικιστική χρήση. Η χρήση συστημάτων θέρμανσης στους οικισμούς της περιοχής, καθώς και τα αστικά λύματα οικισμών που δεν συνδέονται με Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (αναγνωριζόμενα ως διάχυτη πίεση στο ΣΔΛΑΠ), συνιστούν πρόσθετες πηγές περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09), οι υφιστάμενες πηγές ρύπανσης, αποτελούν ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον και διακρίνονται σε σημειακές και μη σημειακές (διάχυτες). Ακολούθως, δίνονται στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09) (ΦΕΚ 111Α/2024), για τις υφιστάμενες πηγές ρύπανσης της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής εγκατάστασης του εξεταζόμενου έργου, το όριο χωροθέτησης του οποίου, όπως έχει προαναφερθεί σε άλλα σημεία της παρούσας Μελέτης, εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) "**Καρυοχωρίου-Κλείτους-Τετραλόφου**" (EL0900063), ενώ ένα μικρό τμήμα του εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) "**Νοτίου Πεδίου**" (EL0900062).

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στις σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)
- Εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη
- Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες
- Βιομηχανικές μονάδες
- Κτηνοτροφικές μονάδες
- Υδατοκαλλιέργειες
- Διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ

Στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09) τα συνολικά ετήσια φορτία που προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους σημειακών πιέσεων είναι ~4.676,52tn/έτος BOD, ~1.323,42tn/έτος N και ~280,45tn/έτος P.

Τα φορτία αυτά καταλήγουν, είτε απορρέοντας σε επιφανειακά υδατικά συστήματα, είτε κατεισδύοντας σε υπόγεια υδατικά συστήματα του Υδατικού Διαμερίσματος.

Όσον αφορά τη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902), εντός της οποίας βρίσκεται και η περιοχή εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου, στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά φορτία από σημειακές πηγές ρύπανσης στην εν λόγω ΛΑΠ.

Πίνακας 8.12 Συνολικά ετήσια φορτία από σημειακές πιέσεις (EL0902) στα ΥΣ του ΥΔ (EL09). (Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09)

Δραστηριότητα	BOD5 tn/year	N tn/year	P tn/year
Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)	683,80	411,50	67,10
Εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη χωρίς επεξεργασία	167,67	47,93	9,98
Μεγάλες Ξενοδοχειακές μονάδες	0,52	0,21	0,05
Βιομηχανικές μονάδες	2.120,37	380,96	73,09
Ατμοηλεκτρικοί σταθμοί 2 μονάδες σε λειτουργία (ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και Μονάδα V)	-	13,17	0,56
Κτηνοτροφικές μονάδες	399,87	172,04	78,97
Ιχθυοκαλλιέργειες	1.187,20	238,67	40,12
ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ	0,00052	0,00035	0,00005
Απορροές από εξορυκτικές δραστηριότητες (ορυχεία, μεταλλεία)	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	4.559,43	1.264,47	269,86

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Στις διάχυτες (μη σημειακές) πηγές ρύπανσης περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Η αγροτική δραστηριότητα
- Τα αστικά λύματα που δεν εξυπηρετούνται σε ΕΕΛ
- Η κτηνοτροφία
- Άλλες πηγές

Όσον αφορά τη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902), εντός της οποίας βρίσκεται και η περιοχή εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου, στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά φορτία από διάχυτες πηγές ρύπανσης στην εν λόγω ΛΑΠ.

Πίνακας 8.13 Συνολικά ετήσια φορτία BOD, N και P που παράγονται στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) από διάχυτες πηγές ρύπανσης, tn/έτος (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09).

Δραστηριότητα	BOD_5 tn/year	N tn/year	P tn/year
Γεωργικές δραστηριότητες	-	1.585,12	640,07
Αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	2.405,48	687,28	143,18
Κτηνοτροφία	355,20	132,00	22,70
Άλλες πηγές	-	49,89	5,92
Σύνολο:	**2.760,68**	**2.454,29**	**811,87**

Το υπό εξέταση έργο εντάσσεται στη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αλιάκμονα (EL0902), εντός της οποίας, σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, κυρίαρχη χρήση των υδατικών πόρων αποτελεί η άρδευση (77% της συνολικής χρήσης), ακολουθούμενη από την ύδρευση (14%) και τη βιομηχανική χρήση των ΑΗΣ (6%). Σε απόλυτα μεγέθη, οι συνολικές ετήσιες απολήψεις για άρδευση και ύδρευση στη ΛΑΠ Αλιάκμονα ανέρχονται σε 588.813.054m^3/έτος και 161.896.011m^3/έτος αντίστοιχα, ενώ οι αντίστοιχες απολήψεις για τις βιομηχανικές ανάγκες των ΑΗΣ της ΔΕΗ ανέρχονταν, με στοιχεία του 2016, σε 48.000.000m^3/έτος (ποσότητα έκτοτε σημαντικά μειωμένη, λόγω της απολιγνιτοποίησης).

Στο πλαίσιο αυτό, η εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση νερού του υπό εξέταση έργου για τις ανάγκες adiabatic ψύξης (έως ~203.260m^3/έτος στο σενάριο πλήρους φορτίου IT υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες, και έως ~300.120m^3/έτος υπό το σενάριο προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για τον ορίζοντα του 2060, όπως αναλύεται στην Ενότητα 6.5.2.2) αντιστοιχούσα σε μόλις 1,41% (και έως 2,08% το 2060) αυτής. Επιπλέον, η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1,48% (και έως 2,19% το 2060) των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2024 από τους ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m^3, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024) και περίπου 0,05% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα των 394,12hm^3 σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 (0,08% περίπου των αρδευτικών απολήψεων για την ποσότητα νερού των 300.120m^3 το 2060). Τέλος, σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m^3, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική του παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας (έως 3,48% το 2060).

8.9.2. Εκμετάλλευση φυσικών πόρων

Όπως προαναφέρθηκε στην ευρύτερη περιοχή μελέτης βρίσκονται τα ορυχεία του πεδίου της Πτολεμαΐδας. Η λεκάνη Φλώρινας – Πτολεμαΐδας - Κοζάνης, αποτελεί ίσως την πιο ενδιαφέρουσα νεογενή λεκάνη του Ελληνικού χώρου, λόγω των πλούσιων λιγνιτικών κοιτασμάτων της, τα οποία την καθιέρωσαν σαν το ενεργειακό κέντρο της Ελλάδας. Τα λιγνιτωρυχεία της Πτολεμαΐδας είναι τα ακόλουθα:

- Το Κύριο Πεδίο, του οποίου η εξόρυξη άρχισε το 1957 και η παραγωγή τροφοδότησε τους πρώτους Α.Η.Σ της Δ.Ε.Η. Σήμερα η εξόρυξη συνεχίζεται στο Ορυχείο Μαυροπηγής. Τα απολήψιμα αποθέματα, από 01.01.2018, εκτιμώνται σε 117Mt περίπου.
- Το λιγνιτωρυχείο Καρδιάς, του οποίου η εξόρυξη άρχισε το 1970 και έχει ήδη ολοκληρωθεί. Η Δ.Ε.Η. έχει ξεκινήσει τις διαδικασίες αποκατάστασης του τοπίου σε τμήμα του ορυχείου που έχει εξαντληθεί, ενώ η εξόρυξη συνεχίζεται στο Νοτιοδυτικό Πεδίο. Τα απολήψιμα αποθέματα, από 01.01.2018, ανέρχονται σε εκτιμώνται σε 277Mt περίπου.
- Το Νότιο Πεδίο, του οποίου η εξόρυξη άρχισε το 1979. Είναι το μεγαλύτερο λιγνιτωρυχείο της Ελλάδας και ένα από τα μεγαλύτερα στον κόσμο. Τα απολήψιμα αποθέματα, την 01.01.2018, ανέρχονται σε 290Mt. Το μέσο πάχος της λιγνιτικής στιβάδας είναι 35m, το μέγιστο 140m, ενώ το μέσο πάχος των υπερκειμένων αγόνων 160m.

Η σημερινή εικόνα της λιγνιτικής εξόρυξης στην περιοχή αντανακλά τη γενικότερη, ραγδαία συρρίκνωση του ρόλου του λιγνίτη στο εθνικό ενεργειακό μείγμα, από καύσιμο που κάλυπτε σχεδόν το 80% της ελληνικής ηλεκτροπαραγωγής στις αρχές της δεκαετίας του 1990, έχει μετατραπεί σε πλέον περιθωριακή πηγή, με την παραγωγή από λιγνίτη τους πρώτους επτά μήνες του 2025 να καλύπτει μόλις το 5,2% της εγχώριας ζήτησης, το χαμηλότερο ποσοστό της τελευταίας δεκαετίας, έναντι περίπου 46% από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και 40% από φυσικό αέριο.

Στο πλαίσιο αυτό, και σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, η εξορυκτική δραστηριότητα στα λιγνιτωρυχεία της Πτολεμαΐδας δεν έχει παύσει πλήρως, αλλά συνεχίζεται σε περιορισμένη κλίμακα και με ορίζοντα ολοκλήρωσης έως το 2028, στους κλάδους του Κεντρικού Πεδίου (ορυχεία Μαυροπηγής και Καρδιάς) και του Νοτίου Πεδίου. Ειδικότερα, το ορυχείο Μαυροπηγής προβλέπεται να επεκταθεί ώστε να λειτουργήσει συμπληρωματικά ως χώρος εναπόθεσης άγονων υλικών και υποπροϊόντων, ενώ θα συνεχιστεί η εκμετάλλευση του κοιτάσματος στην περιοχή «Δομικών».·Η παρατεινόμενη αυτή λειτουργία εξυπηρετεί κυρίως την τροφοδοσία της νεότερης λιγνιτικής Μονάδας του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, καθώς και τον ρόλο των λιγνιτικών μονάδων ως εφεδρικού μηχανισμού κάλυψης έκτακτων αναγκών του Συστήματος. Για τα τμήματα των ορυχείων στα οποία η εξόρυξη έχει ήδη ολοκληρωθεί ή θα ολοκληρωθεί σταδιακά, έχουν ήδη εγκριθεί

περιβαλλοντικοί όροι αποκατάστασης με χρονικό ορίζοντα έως το 2028, με προϋπολογισμό αποκατάστασης της τάξης των 149 εκατομμυρίων ευρώ.

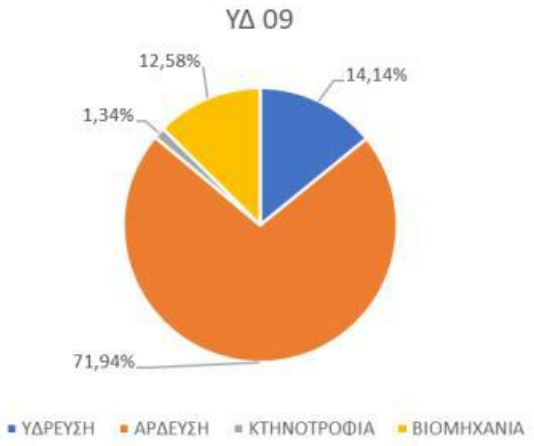
Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, εκμετάλλευση φυσικών πόρων, σχετίζεται επίσης και με τις απολήψεις νερού για την εξυπηρέτηση της εναπομείνουσας λιγνιτικής ηλεκτροπαραγωγής (λιγνιτική Μονάδα του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V) οι οποίες αναμένεται να μειωθούν σημαντικά, σε συνέχεια της κατασκευής και λειτουργίας των απαραίτητων συμπληρωματικών εγκαταστάσεων για την μετατροπή της σε Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο λιγνίτη ή/και φυσικό αέριο.

Ακολούθως, δίνονται στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, για τις απολήψεις νερού της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής εγκατάστασης του υπό εξέταση έργου και συγκεκριμένα της ΛΑΠ Αλιάκμονα (EL0902).

Το ΥΥΣ EL0900063 - «**Καρυοχωρίου-Κλείτους-Τετραλόφου**» είναι πλεονασματικό όσον αφορά το υδατικό του ισοζύγιο καθώς η μέση ετήσια τροφοδοσία του ανέρχεται σε 14,87 x $10^6 m^3$, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις του σε 6,43x$10^6 m^3$, εκ των οποίων τα 2,03x$10^6 m^3$ αφορούν σε απολήψεις για βιομηχανική χρήση, 3,35x$10^6 m^3$ για άρδευση, 0,24x$10^6 m^3$ για ύδρευση, 0,16x$10^6 m^3$ για χρήση στην κτηνοτροφία και 0,64x$10^6 m^3$ για λοιπές χρήσεις. Ωστόσο, από τη συνολική τροφοδοσία του ΥΥΣ EL0900063 εκτιμάται ότι 6,0x$10^6 m^3$/έτος κατεισδύουν σε τμήμα της ζώνης τροφοδοσίας των σύγχρονων κώνων κορημάτων που εντοπίζονται ανάμεσα στις περιοχές Καρυοχώρι και Τετράλοφος και εμπλουτίζουν τον υποκείμενο των λιγνιτών υδροφορέα Κομάνου. Τα υπόλοιπα 8,8x$10^6 m^3$/έτος εμπλουτίζουν τον υπερκείμενο των λιγνιτών υδροφορέα.

Το ΥΥΣ EL0900062 - «**Νοτίου Πεδίου**» είναι ελλειμματικό όσον αφορά το υδατικό του ισοζύγιο καθώς η μέση ετήσια τροφοδοσία του ανέρχεται σε 6,50x$10^6 m^3$, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις του σε 15,28x$10^6 m^3$, εκ των οποίων τα 6,80x$10^6 m^3$ αφορούν σε απολήψεις για βιομηχανική χρήση, 5,80x$10^6 m^3$ για άρδευση, 0,11x$10^6 m^3$ για ύδρευση, 0,02x$10^6 m^3$ για χρήση στην κτηνοτροφία και 2,55x$10^6 m^3$ για λοιπές χρήσεις.

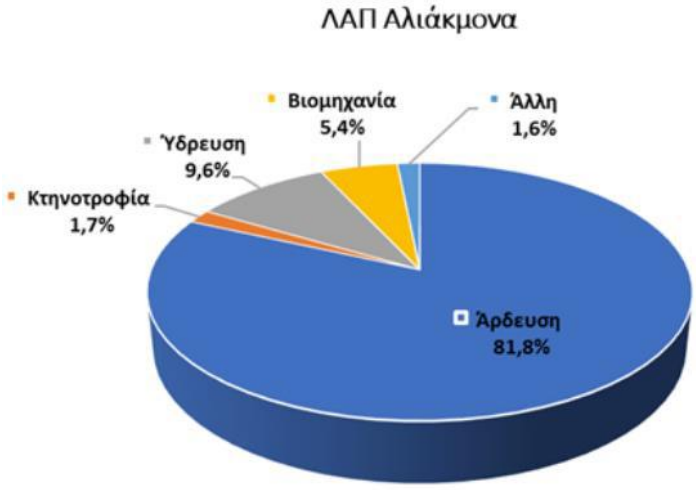
Η οριστική διακοπή της εξορυκτικής δραστηριότητας στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης, εκτιμάται ότι θα βελτιώσει σημαντικά την ποσοτική κατάσταση των δύο πιο πάνω ΥΥΣ που χαρακτηρίζεται κακή σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας.



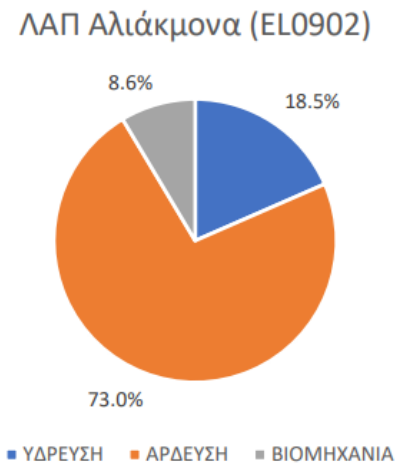
Σχήμα 8.17 Απολήψεις υπογείων υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στο ΥΔ EL09 (Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των απολήψεων υπογείων υδάτων αφορά την άρδευση με 71,94% και ακολουθεί η ύδρευση με 14,14%, η βιομηχανία με 12,58% και τελευταία η κτηνοτροφία με ποσοστό 1,34%.

Για τη ΛΑΠ Αλιάκμονα (EL0902), το μεγαλύτερο ποσοστό των συνολικών απολήψεων υπόγειων υδάτων αφορά την άρδευση με 81,8%, έπειτα την ύδρευση με 9,6%, την βιομηχανία με 5,4% και την κτηνοτροφία σε 1,7%. Απολήψεις επιφανειακών υδάτων στη ΛΑΠ EL0902 αφορούν την άρδευση με ποσοστό 73%, την ύδρευση με 18,5% και τη βιομηχανία με 8,6%.



Σχήμα 8.18 Απολήψεις υπογείων υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09).



Σχήμα 8.19 Απολήψεις επιφανειακών υδάτων ανά κατηγορία χρήσης, στη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (EL0902) (πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09).

8.10. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

8.10.1. Αναφορά κύριων πηγών εκπομπής αερίων ρύπων στον αέρα στην περιοχή μελέτης

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή μελέτης επηρεαζόταν, έως πρόσφατα, κυρίως από τη λειτουργία του συνόλου των Ατμοηλεκτρικών Σταθμών του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, Καρδιάς, Πτολεμαΐδας, Πτολεμαΐδας V, Αμυνταίου-Φιλώτα και Μελίτης), καθώς και από την εξορυκτική δραστηριότητα στα λιγνιτωρυχεία της περιοχής, ιδιαίτερα υπό δυσμενείς ατμοσφαιρικές συνθήκες (άπνοια). Με την οριστική παύση λειτουργίας και του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου εντός του 2026, σε συνέχεια της οριστικής παύσης λειτουργίας των ΑΗΣ Αμυνταίου, Καρδιάς και Μελίτης τα προηγούμενα έτη, το πλήθος των εν λειτουργία λιγνιτικών ΑΗΣ στην άμεση περιοχή του έργου έχει πλέον περιοριστεί στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, με τη λειτουργία του τελευταίου και τη συνεχιζόμενη, μειωμένης κλίμακας εξορυκτική δραστηριότητα προς εξυπηρέτηση της λειτουργίας του να παραμένουν οι κύριες εναπομείνασες βιομηχανικές πηγές της ευρύτερης περιοχής.

Οι κυριότεροι συμβατικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι που εκπέμπονται από τη λειτουργία των ΑΗΣ είναι το διοξείδιο του θείου (SO_2), τα οξείδια του αζώτου (NO_x) και τα σωματίδια (σκόνη), με την ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων να εξαρτάται κυρίως από το είδος του καυσίμου και την τεχνολογία καύσης. Αντίστοιχα, εκπομπές αέριων ρύπων και αιωρούμενων σωματιδίων προκύπτουν από την εξορυκτική δραστηριότητα κατά τις περιόδους λειτουργίας των επιφανειακών εκμεταλλεύσεων, από τους χώρους απόθεσης αγόνων και τις εξοφλημένες βαθμίδες των ορυχείων στις οποίες δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί η αποκατάσταση, καθώς και από τη μεταφορά υλικών (λιγνίτης, τέφρα, στείρα) μέσω ταινιοδρόμων και φορτηγών. Ο χρόνος παραμονής των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα και η απόσταση διασποράς τους ποικίλλουν ανάλογα με το βάρος τους και τις εκάστοτε μετεωρολογικές συνθήκες.

Επισημαίνεται ότι η υφιστάμενη εν λειτουργία λιγνιτική Μονάδα Πτολεμαΐδας V είναι εξοπλισμένη με τον πλέον σύγχρονο αντιρρυπαντικό εξοπλισμό, και ειδικότερα με ηλεκτροστατικά φίλτρα (Η/Φ) τέφρας, υψηλού βαθμού απόδοσης, καθώς και σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων της, για τον έλεγχο των εκπομπών σκόνης και διοξειδίου του θείου (SO_2) αντίστοιχα, που αποτελούν ΒΔΤ για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και SO_2 από λιγνιτικές Μονάδες, όπως αυτές της ΔΕΗ.

Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι λειτουργίας τόσο των ορυχείων όσο της εν λειτουργία λιγνιτικής Μονάδας Πτολεμαΐδας V ενσωματώνουν με λεπτομέρεια τις απαιτήσεις της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας για την ολοκληρωμένη προστασία του περιβάλλοντος, περιλαμβάνοντας οριακές τιμές εκπομπής, συστηματική παρακολούθηση/καταγραφή, διαχείριση αερίων αποβλήτων, και ενημέρωση των αρμόδιων αρχών.

Άλλες πηγές εκπομπής αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα της ευρύτερης περιοχής μελέτης περιλαμβάνουν:

- Οικιστική χρήση – Συστήματα θέρμανσης: Σημαντική πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης εποχιακού χαρακτήρα, από τη λειτουργία συστημάτων θέρμανσης στους οικισμούς της περιοχής.
- Καλλιεργητικές δραστηριότητες: Ψεκασμοί καλλιεργειών και καύση φυτικών υπολειμμάτων (καλαμιών σίτου, καλαμποκιού κ.λπ.).
- Οδική κυκλοφορία: Εξαρτώμενη από τον αριθμό/είδος οχημάτων, τις συνθήκες κυκλοφορίας, τον τύπο καυσίμου, και τα μετεωρολογικά/μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, με σημαντικότερη συνεισφορά από την κίνηση βαρέων οχημάτων συνδεόμενων με μεταφορές και δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα.

8.10.2. Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στη περιοχή μελέτης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία

Οι βιομηχανικές δραστηριότητες και τα μεγάλα έργα μεταφορών θεωρούνται ως οι πλέον ρυπογόνες δραστηριότητες που δύναται να επηρεάσουν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος μιας περιοχής, με τους καθοριστικούς παράγοντες να είναι ο τύπος και η ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων, καθώς και τα τοπικά μετεωρολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν τη διασπορά τους. Η ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου (Λεκάνη Πτολεμαΐδας) περιλαμβάνει την υφιστάμενη περιορισμένη σε μεγάλο βαθμό εξορυκτική δραστηριότητα των λιγνιτωρυχείων και τη λειτουργία της υφιστάμενης λιγνιτικής Μονάδα Πτολεμαΐδας V , με τη δεύτερη σημαντική ανθρωπογενή δραστηριότητα που δύναται να επηρεάσει την ποιότητα της ατμόσφαιρας να είναι η λειτουργία της Εγνατίας Οδού. Η ακριβής και τεκμηριωμένη αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης αποκτά ιδιαίτερη σημασία εν προκειμένω, καθώς αποτελεί το σημείο αναφοράς έναντι του οποίου θα αξιολογηθεί, στη συνέχεια της παρούσας μελέτης, η συμβολή του υπό εξέταση έργου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής.

Δίκτυο παρακολούθησης — ιστορικό και τρέχουσα διάρθρωση.

Για τον έλεγχο της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή λειτουργίας των Σταθμών Παραγωγής, η ΔΕΗ Α.Ε. ξεκίνησε ήδη από το 1975 συστηματικές μετρήσεις των βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων και μετεωρολογικών παραμέτρων, αρχικά με ημιαυτόματους αναλυτές και τήρηση έντυπου αρχείου, με τον σταδιακό εκσυγχρονισμό του δικτύου σε αυτόματους ηλεκτρονικούς αναλυτές, μετεωρολογικούς αισθητήρες και συστήματα τηλεμετάδοσης δεδομένων να ξεκινά το 1997. Οι θέσεις εγκατάστασης των σταθμών δεν επιλέχθηκαν αυθαίρετα, αλλά βάσει Μελέτης διάχυσης-διασποράς αερίων ρύπων που εκπόνησε ειδικά για τον σκοπό αυτό το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, εγκεκριμένης από την αρμόδια υπηρεσία του πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ ως αντιπροσωπευτικής για την καταγραφή της ποιότητας ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής — διασφαλίζοντας, θεωρητικά, ότι οι μετρούμενες τιμές αντανακλούν πράγματι τη μέγιστη αναμενόμενη έκθεση του πληθυσμού και όχι τυχαία, μη αντιπροσωπευτικά σημεία.

Το δίκτυο έχει έκτοτε αναδιαταχθεί, στο πλαίσιο Μελέτης Αναδιάταξης που εκπονήθηκε από τη ΔΕΗ Α.Ε. (2014, επικαιροποιημένη το 2019, εγκεκριμένη με ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/101074/6324/27.07.2020), προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι σημαντικές αναπτυξιακές μεταβολές που έλαβαν χώρα στην ευρύτερη περιοχή τα τελευταία έτη, όπως ήταν η επέκταση της εκμετάλλευσης ορυχείων, η κατασκευή νέων μονάδων παραγωγής και οι πληθυσμιακές/αναπτυξιακές μεταβολές της περιοχής γενικότερα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της αναδιάταξης αποτελεί ο ιστορικός Σταθμός Μέτρησης Ποιότητας Ατμόσφαιρας (ΣΜΠΑ) «Οικισμός», πλησίον του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, ο οποίος διέκοψε οριστικά τη λειτουργία του στις 29.11.2019, κατόπιν της εκκένωσης του ομώνυμου οικισμού και της συνακόλουθης διακοπής ηλεκτροδότησης της περιοχής για λόγους ασφαλείας, εξέλιξη που αντανακλά, με τον δικό της τρόπο, τον ευρύτερο μετασχηματισμό που βιώνει ολόκληρη η περιοχή. Σύμφωνα με την εγκριθείσα «Μελέτη Επαναξιολόγησης χωροθέτησης ΣΜΠΑ_Βόρειο Σύστημα» (ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/101074/6324/27.07.2020, Παράρτημα Ι), ο ΣΜΠΑ Οικισμός προβλεπόταν να μετεγκατασταθεί στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού της Ασβεστόπετρας. Λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες εξελίξεις, η ΔΕΗ Α.Ε. προτίθεται να επανεκτιμήσει την εν λόγω Μελέτη, καθώς οι συνθήκες υπό τις οποίες υποβλήθηκε δεν υφίστανται πλέον. Το τρέχον δίκτυο περιλαμβάνει σήμερα εννέα ΣΜΠΑ (Αμύνταιο, Κάτω Κώμη, Μελίτη, Πετρανά, Κοιλάδα, Ποντοκώμη, Φιλώτας, Φλώρινα, και υπό μετεγκατάσταση ο πρώην σταθμός Οικισμού).

Εκ των ανωτέρω σταθμών, οι πλησιέστεροι στη θέση του υπό εξέταση έργου είναι οι σταθμοί Κοιλάδα και Ποντοκώμη (ο δεύτερος πλησίον του ΑΗΣ Καρδιάς), οι οποίοι και αξιοποιούνται κατά προτεραιότητα στην παρούσα αξιολόγηση, ως οι πλέον αντιπροσωπευτικοί της τοπικής ατμοσφαιρικής κατάστασης.

Αποτελέσματα μετρήσεων ποιότητας ατμόσφαιρας ΣΜΠΑ ΔΕΗ (2025).

Σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας Νομών Κοζάνης & Φλώρινας για το 2025, τα αναλυτικά αποτελέσματα για τους δύο σταθμούς αναφοράς έχουν ως εξής:

Διοξείδιο του Θείου (SO_2)

Το SO_2 αποτελεί κλασικό δείκτη καύσης ορυκτών καυσίμων υψηλής περιεκτικότητας σε θείο, όπως ο λιγνίτης, και παραδοσιακά ο ρύπος με τη στενότερη συσχέτιση με τη λειτουργία των ΑΗΣ της περιοχής.

Πίνακας 8.14 Οριακές τιμές συγκέντρωσης SO2 στους σταθμούς μέτρησης Κοιλάδα και Ποντοκώμη, έτος 2024, σε σχέση με τις αντίστοιχες ισχύουσες οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας για την προστασία του ανθρώπου, όπως καταγράφονται στο Παράρτημα XI της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 (ΦΕΚ 488/Β/30.3.2011), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17 (ΦΕΚ 1311/Β/13.4.2017).

Παράμετρος	Οριακή Τιμή	Κοιλάδα (2025)	Ποντοκώμη (2025)
Ωριαία (περιθώριο 24 υπερβάσεων/έτος)	350 μg/m³	Καμία υπέρβαση	Καμία υπέρβαση
Ημερήσια (περιθώριο 3 υπερβάσεων/έτος)	125 μg/m³	Καμία υπέρβαση	Καμία υπέρβαση
Όριο συναγερμού (3 συνεχείς ώρες)	500 μg/m³	Καμία υπέρβαση	Καμία υπέρβαση

Πλήρης τήρηση όλων των οριακών τιμών SO2 και στους δύο σταθμούς, χωρίς καμία καταγεγραμμένη υπέρβαση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους — αποτέλεσμα που αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα δεδομένου ακριβώς ότι πρόκειται για τον ρύπο-δείκτη της λιγνιτικής καύσης.

Διοξείδιο του Αζώτου (NO_2)

Πλήρης τήρηση της ωριαίας οριακής τιμής (200μg/m³, περιθώριο 18 υπερβάσεων/έτος) και της ετήσιας οριακής τιμής (40μg/m³) σε αμφότερους τους σταθμούς, χωρίς καμία υπέρβαση, ρύπος που σχετίζεται τόσο με τη βιομηχανική καύση όσο και με την κυκλοφορία οχημάτων, καθιστώντας την πλήρη συμμόρφωση ακόμη πιο ενδεικτική της γενικότερης καλής κατάστασης του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής.

Αιωρούμενα Σωματίδια (PM_{10} και $PM_{2,5}$)

Πίνακας 8.15 Οριακές τιμές συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων PM10 και PM2,5 στους σταθμούς μέτρησης Κοιλάδα και Ποντοκώμη, έτος 2024, σε σχέση με τις αντίστοιχες ισχύουσες οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας για την προστασία του ανθρώπου, όπως καταγράφονται στο Παράρτημα XI της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 (ΦΕΚ 488/Β/30.3.2011), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17 (ΦΕΚ 1311/Β/13.4.2017).

Παράμετρος	Οριακή Τιμή	Κοιλάδα (2025)	Ποντοκώμη (2025)
PM10 ημερήσια (περιθώριο 35 υπερβάσεων/έτος)	50 μg/m³	1 υπέρβαση*	Καμία υπέρβαση
PM10 ετήσια μέση τιμή	40 μg/m³	15 μg/m³	15 μg/m³
PM2,5 ετήσια μέση τιμή	20 μg/m³	10 μg/m³	10 μg/m³

* Η τιμή > 50 mg/m³ που σημειώθηκαν, εκτός των άλλων τοπικών πηγών, οφείλονται στη συνεισφορά σκόνης που μεταφέρεται με τον άνεμο από τη Σαχάρα, καθώς τις ημέρες που σημειώθηκαν παρουσιάστηκε το φαινόμενο μεταφοράς σκόνης από την Αφρική.

Οι ετήσιες μέσες τιμές αμφότερων των κλασμάτων σωματιδίων κυμαίνονται σε ποσοστό μόλις 40-45% της αντίστοιχης οριακής τιμής, υποδεικνύοντας ιδιαίτερα χαμηλό επίπεδο χρόνιας επιβάρυνσης, πολύ πέραν του απλού «μη υπέρβασης», αφού πρόκειται για τιμές που πλησιάζουν το κατώτερο άκρο του φάσματος συγκεντρώσεων που συναντώνται συνήθως ακόμη και σε μη βιομηχανικές, αγροτικές περιοχές της χώρας. Οι ελάχιστες καταγραφείσες υπερβάσεις της ημερήσιας τιμής (1-2 φορές ετησίως, έναντι επιτρεπόμενων 35) αποδίδονται αποκλειστικά σε φυσικά αίτια, όπως μεταφορά σκόνης από τη Σαχάρα, φαινόμενο που παρατηρείται περιοδικά σε ολόκληρη τη χώρα και είναι εντελώς ανεξάρτητο από την τοπική βιομηχανική δραστηριότητα, και όχι σε τοπικές, ανθρωπογενείς πηγές.

Συνολική αξιολόγηση

Με βάση το σύνολο των ανωτέρω στοιχείων, η υφιστάμενη ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην άμεση περιοχή του υπό εξέταση έργου, όπως αποτυπώνεται από τους πλησιέστερους σταθμούς μέτρησης, χαρακτηρίζεται από πλήρη συμμόρφωση με το σύνολο των θεσμοθετημένων οριακών τιμών για SO2, NO2 και σωματίδια PM10/PM2,5, με ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα χρόνιας επιβάρυνσης και ελάχιστες, φυσικής αιτιολογίας βραχυπρόθεσμες υπερβάσεις. Δεδομένης της έκτοτε οριστικής παύσης λειτουργίας του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, η ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής εκτιμάται ότι παραμείνει τουλάχιστον εξίσου καλή, ή έχει βελτιωθεί περαιτέρω, δεδομένης της μείωσης του αριθμού των ενεργών βιομηχανικών πηγών εκπομπής στην άμεση περιοχή.

8.10.3. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Η τήρηση των Οδηγιών της Ε.Ε. συνδυαστικά με τον εμβληματικό στόχο του ΕΣΕΚ για την δραστική και οριστική μείωση του μεριδίου λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή (απολιγνιτοποίηση), με χρονικό πλάνο κατά την τρέχουσα δεκαετία και πλήρη απένταξή του από το εγχώριο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής

μέχρι το έτος 2028, οδήγησαν τα προηγούμενα έτη σε σταδιακή απόσυρση των υφιστάμενων λιγνιτικών μονάδων, με εξαίρεση την υφιστάμενη λιγνιτική Μονάδα του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V η οποία προβλέπεται ότι θα διακόψει οριστικά τη λειτουργία της στο άμεσο μέλλον και πάντως όχι αργότερα από το τέλος του 2028, ώστε να επιτευχθούν και να ξεπεραστούν οι δεσμευτικοί στόχοι μείωσης εκπομπών CO_2, στο πλαίσιο ευρωπαϊκών υποχρεώσεων (επισημαίνεται ότι για το έτος 2030 ο στόχος του ΕΣΕΚ είναι να επιτευχθεί μείωση αερίων του θερμοκηπίου κατά 43% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 1990 και άνω του 56% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 2005, έναντι θεσμοθετημένου σε επίπεδο Ε.Ε κεντρικού στόχου 40% για το έτος 2030 σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 1990, πολύ μεγαλύτερη δηλαδή μείωση από άλλα, ισχυρότερα οικονομικά κράτη μέλη της Ε.Ε).

Συνεπεία των ανωτέρω, όπως αποδεικνύεται από τα υποβληθέντα, στις αρμόδιες αρχές, ετήσια στοιχεία ποιότητας ατμόσφαιρας από τους ΣΜΠΑ του Δικτύου παρακολούθησης ποιότητας ατμόσφαιρας ΔΕΗ Α.Ε., τόσο στην ευρύτερη όσο και στην άμεση περιοχή μελέτης, εμφαίνεται μια διαχρονική βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, γεγονός που σχετίζεται:

- με τα έργα περιβαλλοντικής αναβάθμισης που έλαβαν χώρα κατά το παρελθόν στους ΑΗΣ της ΔΕΗ Α.Ε. (αναβαθμίσεις Η/Φ, προσθήκη νέων Η/Φ, αναβαθμίσεις λεβήτων/απονιτρώσεις, αναβαθμίσεις ατμοστροβίλων κ.λπ.)
- με τον περιορισμό των ωρών λειτουργίας συνολικά των λιγνιτικών Μονάδων, στο πλαίσιο της ραγδαίας διείσδυσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στο ενεργειακό μείγμα της Χώρας και του εθνικού σχεδιασμού για την πλήρη απολιγνιτοποίηση.
- με την σταδιακή απόσυρση των λιγνιτικών Μονάδων της (ΑΗΣ Πτολεμαΐδας Μονάδες I-IV, ΑΗΣ Καρδιάς Μονάδες I-IV, ΑΗΣ Αμυνταίου Μονάδες I-II, ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου Μονάδες I-V) στο πλαίσιο της εν εξελίξει απολιγνιτοποίησης και
- τον επακόλουθο δραστικό περιορισμό λειτουργίας των ορυχείων του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας.

Η εμφανής και συνεπής αυτή τάση βελτίωσης της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη και άμεση περιοχή μελέτης, συνεπεία των ανωτέρω λόγων, αφορά το σύνολο των βασικών εξεταζόμενων ρύπων που σχετίζονται με τη δραστηριότητα της λιγνιτικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τους οποίους η ΔΕΗ παρακολουθεί σε συστηματική βάση μέσω του δικτύου ΣΜΠΑ, δηλαδή τα SO_2, NO_x, PM_{10} και $PM_{2.5}$. Προς επίρρωση αυτού, στον πιο κάτω Πίνακα παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης PM_{10} στους πλησιέστερους, στη περιοχή του υπό εξέταση έργου, Σταθμούς του δικτύου μέτρησης ποιότητας της ατμόσφαιρας της ΔΕΗ, δηλαδή τους Σταθμούς Κοιλάδα και Ποντοκώμη, για την περίοδο 2014-2024.

Από τις μετρήσεις στο Σταθμό Κοιλάδα προκύπτει ότι η ετήσια μέση συγκέντρωση PM10 μειώθηκε από μέσο όρο 23,0μg/m³ την περίοδο 2014-2018 σε 15μg/m³ το 2025 — μείωση της τάξης του 35% σε διάστημα μίας δεκαετίας.

Ομοίως από τον Σταθμό Ποντοκώμη, η αντίστοιχη μείωση είναι ακόμη εντονότερη, από μέσο όρο 31,0μg/m³ (2014-2018) σε 15μg/m³ το 2025 — μείωση κατά το ήμισυ (52%).

Πίνακας 8.16 Διαχρονική εξέλιξη της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης PM10 στους σταθμούς Κοιλάδα και Ποντοκώμη, περίοδος 2014-2025.

Έτος	Κοιλάδα (μg/m³)	Ποντοκώμη (μg/m³)
2014	19	31
2016	27	29
2018	26	32
2020	20	18
2022	21	22
2024	16	16
2025	15	15

Η τάση αυτή είναι πλήρως συνεπής με τη γενικότερη, τεκμηριωμένη πορεία απόσυρσης του λιγνίτη από το εθνικό ενεργειακό μείγμα, από καύσιμο που κάλυπτε σχεδόν το 80% της εγχώριας ηλεκτροπαραγωγής στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ο λιγνίτης περιορίστηκε σε μόλις 5,2% της ζήτησης τους πρώτους επτά μήνες του 2025, με αντίστοιχη σταδιακή μείωση της εξορυκτικής και παραγωγικής δραστηριότητας στην περιοχή. Ενδεικτικό της ίδιας τάσης αποτελεί και η οριστική παύση λειτουργίας, το 2019, του σταθμού μέτρησης «Οικισμός», ο οποίος κατέγραφε συστηματικά τις υψηλότερες τιμές PM10 του δικτύου (49-57 μg/m³ την περίοδο 2014-2016) πριν την εκκένωση του ομώνυμου οικισμού.

Δεδομένης και της οριστικής παύσης λειτουργίας των Μονάδων III-V του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου εντός του 2026, η οποία έπεται χρονικά του παρόντος στοιχειοθετημένου διαστήματος (2014-2024), αλλά και της υφιστάμενης λιγνιτικής Μονάδας του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, η οποία προβλέπεται ότι θα διακόψει οριστικά τη λειτουργία της στο άμεσο μέλλον και πάντως όχι αργότερα από το τέλος του 2028, εύλογα αναμένεται η βελτιωτική αυτή τάση να συνεχιστεί ή και να ενταθεί περαιτέρω τα επόμενα έτη, καθώς αφαιρείται μία εκ των βασικών ιστορικών πηγών εκπομπής της περιοχής.

Συνεπώς, βάσει των παραπάνω, αναμένεται αισθητή βελτίωση της υφιστάμενης ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης του εξεταζόμενου στην παρούσα μελέτη έργου, ως αποτέλεσμα της προγραμματισμένης οριστικής διακοπής λειτουργίας των λιγνιτικών μονάδων και λιγνιτωρυχείων που εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή.

8.11. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Σήμερα έχει επαρκώς τεκμηριωθεί ότι οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές.

Ως ηχητική ρύπανση (θόρυβος), εννοείται απλώς ένας ανεπιθύμητος ήχος ή ένας ήχος που λαμβάνει χώρα σε ακατάλληλο μέρος και ώρα. Πιο λεπτομερειακά, ο θόρυβος ορίζεται σαν ένας ήχος που είναι ανεπιθύμητος λόγω των επιπτώσεών του στους ανθρώπους, στους οποίους μπορεί να επιφέρει κόπωση ή άλλη δυσλειτουργία, στις κατασκευές καθώς και την παρεμπόδιση της αντίληψης και κατανόησης άλλων ήχων.

Στο ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/06-10-1981) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει», καθορίζονται ανώτερα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις.

Πίνακας 8.17 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων, σύμφωνα με το ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/1981).

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου (db)
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο	55
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

8.11.1. Αναφορά των κύριων πηγών εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου ή δονήσεων

Κύρια πηγή θορύβου και δονήσεων στην ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου τις τελευταίες δεκαετίες είναι η λειτουργία των λιγνιτωρυχείων και των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ). Όπως προαναφέρθηκε, το υπό μελέτη έργο θα κατασκευαστεί εντός των εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, η λειτουργία του οποίου έχει σταματήσει.

Άλλες σημαντικές πηγές θορύβου στη θέση του εξεταζόμενου έργου και στην ευρύτερη περιοχή είναι:

- Βιομηχανικές - βιοτεχνικές δραστηριότητες
- Οδική κυκλοφορία
- Γεωργικές Δραστηριότητες

8.11.2. Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης

Το Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας, στο πλαίσιο των ΑΕΠΟ λειτουργίας των Ορυχείων του, είχε διαχρονικά την υποχρέωση διενέργειας περιοδικών μετρήσεων των επιπέδων περιβαλλοντικού θορύβου στα όρια των οικισμών που γειτνιάζουν με τους χώρους επέμβασης των ορυχείων.

Σύμφωνα με την ΑΕΠΟ των Ορυχείων «Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την εκμετάλλευση κοιτασμάτων λιγνίτη του λιγνιτωρυχείου Πτολεμαΐδας, μετά την αναπροσαρμογή της βάσει της απολιγνιτοποίησης» (ΑΔΑ: 9Ν3Φ4653Π8-767), η οποία αποτυπώνει την επικαιροποιημένη, αναπροσαρμοσμένη λειτουργία του ορυχείου στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης, η υποχρέωση αυτή εξειδικεύεται πλέον ρητά, δυνάμει του Όρου δ5.15, ως εξής:

- Με συχνότητα άπαξ μηνιαίως και διάρκεια 10 min, στα όρια των απαλλοτριωμένων εκτάσεων του λιγνιτωρυχείου, προς την πλευρά των παρακείμενων οικισμών.
- Με συχνότητα τρεις φορές ετησίως (μια μέτρηση ανά τετράμηνο) και διάρκεια 24h, στα όρια των απαλλοτριωμένων εκτάσεων του λιγνιτωρυχείου, προς τη πλευρά των οικισμών που γειτνιάζουν με τις εν εξελίξει εξορυκτικές δραστηριότητες.

Επιπλέον, σύμφωνα με την ισχύουσα ΑΕΠΟ-2022 για τον ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (ΑΔΑ: Ψ9304653Π8-823), το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου στα όρια του γηπέδου του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου είναι τα 65dB(A). Σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου για το έτος 2024 (τελευταίο πλήρες έτος κανονικής λειτουργίας του Σταθμού πριν την οριστική παύση του), πραγματοποιήθηκε συστηματική μέτρηση στάθμης θορύβου (Leq dB(A), διάρκειας 1 λεπτού ανά σημείο) σε 21 σημεία περιμετρικά του γηπέδου — πύλες εισόδου, φυλάκια, περιφράξεις, και σημεία πλησίον συγκεκριμένων πηγών (ταινιόδρομοι λιγνίτη/τέφρας, δεξαμενή καυσίμου, υποσταθμός). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται ως εξής:

Πίνακας 8.18 Μετρήσεις στάθμης θορύβου (Leq dB(A)) σε 21 σημεία περιμετρικά του γηπέδου του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, 14.02.2024.

Μέγεθος	Τιμή
Εύρος τιμών	48,2 – 64,2 dB(A)
Μέσος όρος 21 σημείων	56,7 dB(A)
Ελάχιστη τιμή	48,2 dB(A)
Μέγιστη τιμή	64,2 dB(A)
Σημεία με στάθμη ≥60 dB(A)	7 από τα 21
Σημεία με στάθμη <55 dB(A)	7 από τα 21

Το σύνολο των μετρηθεισών τιμών παραμένει εντός του ανώτατου ορίου των 65dB(A) που ισχύει, βάσει του ΠΔ 1180/81, για περιοχές στις οποίες επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο, όριο άμεσα

εφαρμόσιμο στη συγκεκριμένη θέση, δεδομένου του καθαρά βιομηχανικού χαρακτήρα της. Οι υψηλότερες τιμές (60-64dB(A)) εντοπίζονται, όπως αναμενόταν, στα σημεία πλησίον ενεργών μηχανολογικών πηγών (ταινιόδρομοι μεταφοράς λιγνίτη, δεξαμενή καυσίμου, υποσταθμός), ενώ οι χαμηλότερες τιμές (<52 dB(A)) καταγράφονται σε σημεία απομακρυσμένα από κύριες πηγές θορύβου (χώρος βιολογικού καθαρισμού, δυτική περίφραξη).

Δεδομένης και της οριστικής παύσης λειτουργίας των Μονάδων III-V του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου εντός του 2026,, και επομένως και των σημαντικότερων πηγών θορύβου που σχετίζονταν με αυτές, όπως οι ταινιόδρομοι λιγνίτη/τέφρας, ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός των μονάδων παραγωγής, αναμένεται σημαντική περαιτέρω μείωση της υφιστάμενης στάθμης θορύβου στην περιοχή, σε σχέση με τις καταγεγραμμένες τιμές του 2024.

Ως εκ τούτου, εκτιμάται ότι το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης βρίσκεται εντός αποδεκτών ορίων για βιομηχανικές περιοχές, χωρίς να καταγράφεται ουσιαστική όχληση σε γειτονικές ζώνες ή οικισμούς.

8.11.3. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Η οριστική έως σήμερα, απόσυρση του συνόλου σχεδόν των λιγνιτικών Σταθμών της ΔΕΗ Α.Ε. της ευρύτερης περιοχής, ως αποτέλεσμα του κυρωθέντος ΕΣΕΚ, η προβλεπόμενη οριστική διακοπή λειτουργίας της υφιστάμενης λιγνιτικής Μονάδας του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, η οποία θα διακόψει οριστικά τη λειτουργία της στο άμεσο μέλλον και πάντως όχι αργότερα από το τέλος του 2028, σε συνδυασμό με την οριστική παύση των εξορυκτικών δραστηριοτήτων στα λιγνιτορυχεία Πτολεμαΐδας συνεπεία των ανωτέρω, εκτιμάται ότι θα συμβάλλει στον δραστικό περιορισμό των υφιστάμενων εκπομπών θορύβου και δονήσεων και στην αισθητή βελτίωση της υφιστάμενης ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου.

Ειδικότερα, η αναμενόμενη αυτή βελτίωση δεν συναρτάται αποκλειστικά με την παύση λειτουργίας του συγκεκριμένου Σταθμού, του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, αλλά εντάσσεται σε ένα ευρύτερο, πολυπαραγοντικό πλαίσιο μείωσης της βιομηχανικής όχλησης σε επίπεδο ολόκληρης της περιοχής. Σήμερα, κατόπιν της οριστικής παύσης του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, η εξορυκτική δραστηριότητα στα λιγνιτωρυχεία της περιοχής (Νότιο Πεδίο, Μαυροπηγή) συνεχίζεται πλέον σε αισθητά μειωμένη κλίμακα, για τους σκοπούς εξυπηρέτησης της λειτουργίας της υφιστάμενης λιγνιτικής Μονάδας του ΑΗΣ ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V, με ορίζοντα πλήρους ολοκλήρωσης έως το 2028, εξέλιξη που συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση της λειτουργίας βαριού εξοπλισμού εκσκαφής, ταινιοδρόμων μεταφοράς λιγνίτη/τέφρας, και της συνοδευτικής κίνησης βαρέων οχημάτων μεταφοράς λιγνίτη μεταξύ ορυχείων και σταθμών.

Η σωρευτική επίδραση της ταυτόχρονης συρρίκνωσης τόσο της παραγωγικής όσο και της εξορυκτικής δραστηριότητας της ευρύτερης περιοχής αναμένεται να οδηγήσει σε πολύ πιο αισθητή μείωση της συνολικής ακουστικής επιβάρυνσης σε σχέση με αυτή που θα προέκυπτε από την παύση ενός και μόνο σταθμού μεμονωμένα. Επιπρόσθετα, οι εργασίες τελικής διαμόρφωσης και περιβαλλοντικής αποκατάστασης που προβλέπονται για τα εξοφλημένα τμήματα των ορυχείων, αν και δύνανται να αποτελέσουν πρόσκαιρη, εντοπισμένη πηγή θορύβου κατά το στάδιο υλοποίησής τους, συνιστούν εκ φύσεως πεπερασμένης διάρκειας δραστηριότητα, με τελικό αποτέλεσμα τη μόνιμη απουσία ενεργών, μόνιμων πηγών βιομηχανικού θορύβου στις αντίστοιχες εκτάσεις.

Τέλος, πέραν των ανωτέρω, οι τάσεις εξέλιξης και ο βαθμός επηρεασμού του ακουστικού περιβάλλοντος της άμεσης περιοχής μελέτης, διαμορφώνονται διαχρονικά και από τις συνθήκες κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο, την κατάσταση των οχημάτων, την οδική συμπεριφορά, τις συνθήκες λειτουργίας των λοιπών υφιστάμενων αλλά και μελλοντικών βιομηχανικών μονάδων αλλά και τις μελλοντικές κλιματολογικές συνθήκες.

8.12. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Κύριες πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στην περιοχή μελέτης

Μη ιοντίζουσα, ή ηλεκτρομαγνητική, είναι η ακτινοβολία που μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια, που δεν προκαλεί ιοντισμό, είναι ικανή όμως να προκαλέσει ηλεκτρικές, χημικές και θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό. Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται στο χώρο υπό τη μορφή κύματος. Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με τη συχνότητα ή το μήκος του διαδιδόμενου κύματος.

Ως βασικές πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο περιβάλλον, θεωρούνται οι ακόλουθες:

- Μετασχηματιστές Σταθμού ηλεκτροπαραγωγής
- Γεννήτριες Σταθμού ηλεκτροπαραγωγής
- Γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Σταθμού ηλεκτροπαραγωγής
- Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος μεγαλύτερης των 50 KV
- Υποσταθμοί ισχύος μεγαλύτερης των 150 KV
- Επίγειοι δορυφορικοί σταθμοί
- Πάρκα κεραιών
- Κέντρα εκπομπής – Αναμεταδότες Ραδιοφώνου και Τηλεόρασης
- Ραντάρ
- Κινητή και Ασύρματη Σταθερή Τηλεφωνία

Εντός της άμεσης περιοχής μελέτης, κύριες πηγές ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών αποτελούν οι υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας 400kV καθώς και ο υπαίθριος Υποσταθμός Υπερυψηλής Τάσης (ΚΥΤ) 400kV, για την σύνδεση/σύζευξη των μετασχηματιστών ανύψωσης τάσης των Μονάδων I-V του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου με το Διασυνδεδεμένο Σύστημα, και τη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη χρονική περίοδο λειτουργία τους. Όπως έχει προαναφερθεί , ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου έχει διακόψει οριστικά τη λειτουργία του, επομένως η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (ΗΜΠ) στο περιβάλλον από τον κύριο εξοπλισμό διασύνδεσής του με τον υπαίθριο Υποσταθμό Υπερυψηλής Τάσης (ΚΥΤ) 400kV [γεννήτριες Μονάδων, μετασχηματιστές (Μ/Σ) ανύψωσης τάσης, γραμμές διασύνδεσης των Μ/Σ με τον υπαίθριο Υποσταθμό] είναι **μηδενική**.

Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης ηλεκτρομαγνητικού υποβάθρου

Ο έλεγχος της τήρησης των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως αυτά καθορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία, γίνεται από το «Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων» (ΕΠΗΠ), της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) που είναι και ο φορέας λειτουργίας του.

Η λειτουργία του ΕΠΗΠ, βασίζεται σε ένα δίκτυο σταθερών και κινητών σταθμών μέτρησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και διασφαλίζει την άμεση (on-line) πρόσβαση του κοινού στα αποτελέσματα των μετρήσεων. Ειδικότερα, η λειτουργία του Παρατηρητηρίου περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση και λειτουργία 500 σταθερών σταθμών μέτρησης της Η/Μ ακτινοβολίας σε όλη τη χώρα.
- Τη λειτουργία 13 κινητών σταθμών μέτρησης (επί ειδικά διαμορφωμένων οχημάτων) ένας σε κάθε Περιφέρεια της χώρας.
- Τη δημιουργία και λειτουργία ενός κέντρου συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μέτρησης.
- Τη δημιουργία ενός δικτύου διασύνδεσης των σταθμών μέτρησης με το κέντρο δεδομένων.
- Την ανάπτυξη ενός Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), στο οποίο θα προβάλλονται οι σταθμοί μέτρησης καθώς και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.
- Την ανάπτυξη και λειτουργία μιας διαδικτυακής πύλης για την προβολή των δεδομένων μέτρησης και της διάθεσης αυτών στο κοινό.

Τα δεδομένα των σταθμών μέτρησης μεταφέρονται στο Κέντρο Διαχείρισης, το οποίο συμπεριλαμβάνει όλα τα υποσυστήματα και τις εφαρμογές που είναι αναγκαία για να συλλέξουν, να διαχειριστούν, να επεξεργαστούν και να αναλύσουν τα δεδομένα των μετρήσεων από το σύνολο των σταθμών μέτρησης και στη συνέχεια να παράγουν αποτελέσματα και να προσφέρουν υπηρεσίες προς τους πολίτες, τους δημόσιους φορείς κ.α.

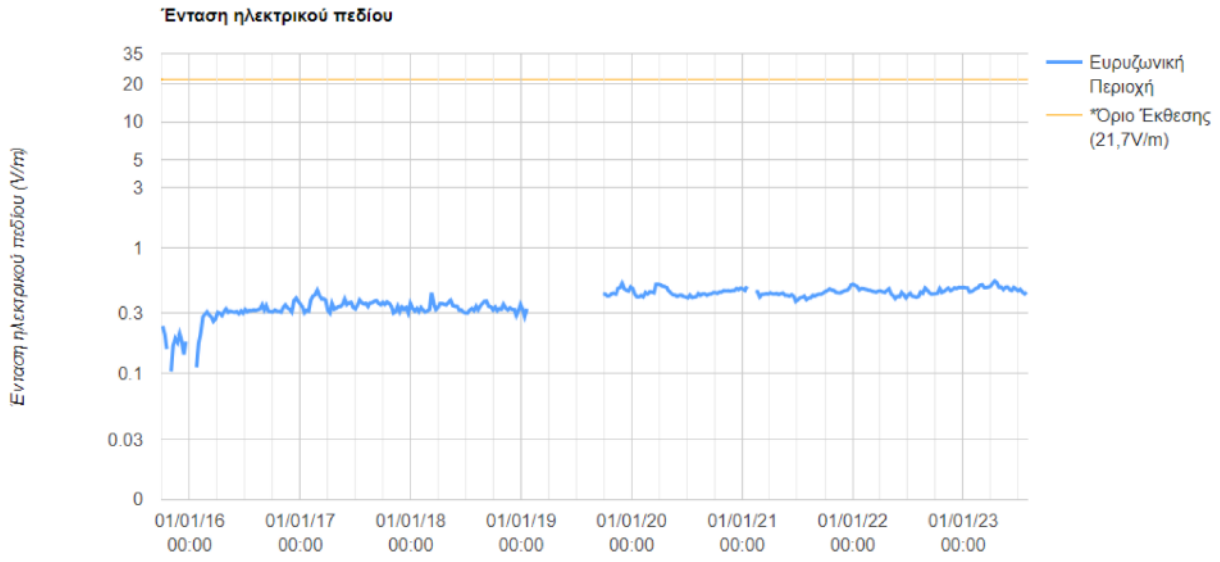
Δεδομένα μετρήσεων ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων παρέχονται από τον σταθερό σταθμό μέτρησης του ΕΠΗΠ, που είναι εγκατεστημένος στην οδό Εθνικής Αντιστάσεως 20 στην Πτολεμαΐδα, συνοπτικά στοιχεία του εν λόγω Σταθμού παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 8.19 Συγκεντρωτικά στοιχεία του Σταθμού μετρήσεως ακτινοβολίας του ΕΠΗΠ στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, Πτολεμαΐδας.

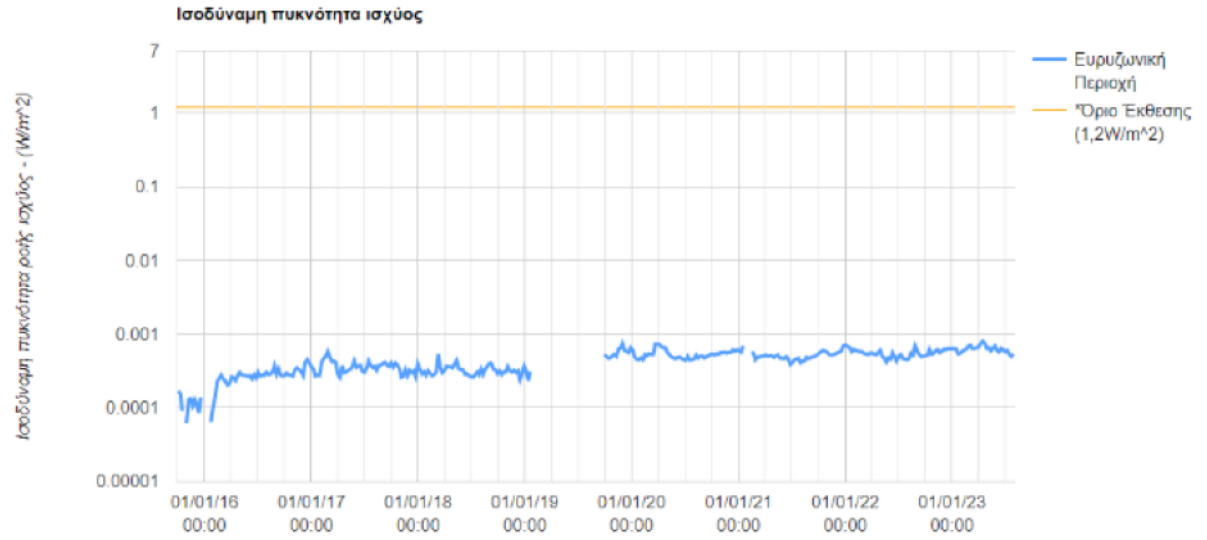
Τύπος	**Ευρυζωνικός**
Κατάσταση Σταθμού	Ενεργός
Διεύθυνση	Εθνικής Αντιστάσεως 20
Δήμος / Νομός	Εορδαίας / Κοζάνης
Ημ/νία έναρξη λειτουργίας	30/09/2015

Από τα αποτελέσματα του συνόλου των διαθέσιμων μετρήσεων του προαναφερόμενου Σταθμού, από την ημ/νία έναρξης λειτουργίας του (30/09/2015), έως και 01/08/2023 προκύπτει ότι οι τιμές των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, στην περιοχή του Σταθμού, είναι κατά πολύ κάτω από τα αντίστοιχα θεσπισμένα από την Ελληνική νομοθεσία όρια έκθεσης. Συμπερασματικά, και σύμφωνα με τα παραπάνω διαθέσιμα δεδομένα οι τιμές των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, στην ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση έργου, είναι κατά πολύ κάτω από τα αντίστοιχα θεσπισμένα από την Ελληνική νομοθεσία όρια έκθεσης.

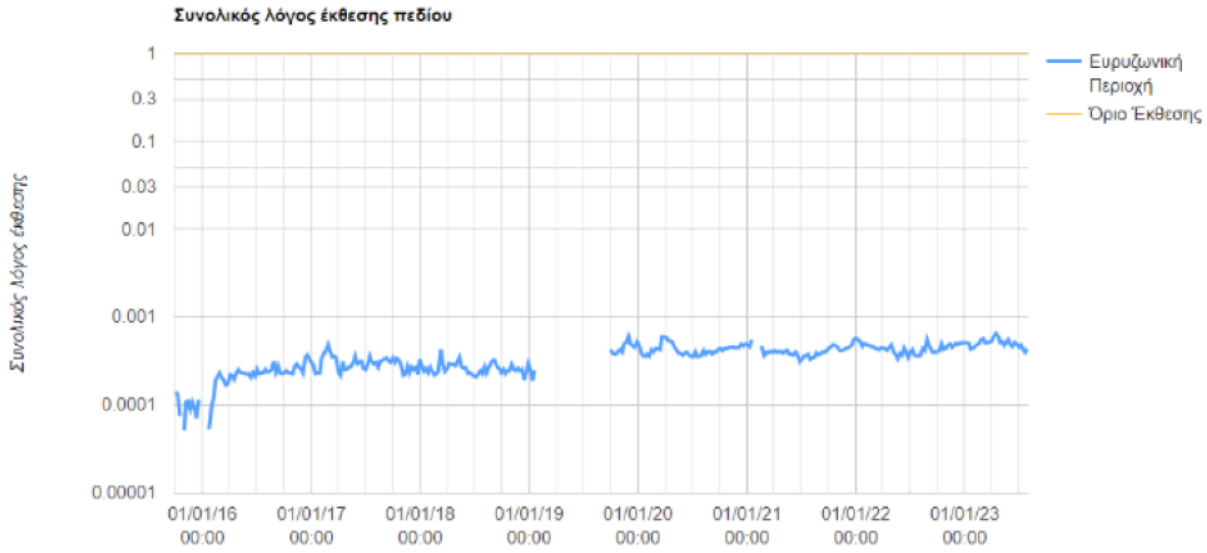
Στα Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τιμές φυσικών μεγεθών των ως άνω αναφερομένων μετρήσεων του Σταθμού στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα.



Σχήμα 8.20 Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ.



Σχήμα 8.21 Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ.



Σχήμα 8.22 Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ.



Σχήμα 8.23 Δεδομένα τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης στη θέση Εθνικής Αντιστάσεως 20, στην Πτολεμαΐδα, του ΕΠΗΠ.

Τα τυπικά επίπεδα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από εναέρια καλώδια υψηλής και υπερυψηλής τάσης, όπως αυτά που απαντώνται στην περιοχή μελέτης, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.20 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας (Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, "Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία", Αθήνα 2005).

		Μαγνητικό πεδίο (μT)	**Ηλεκτρικό πεδίο (V/m)**
Γραμμές 400 kV (μεταλλικοί πυλώνες)	Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς)	25	5000
	Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς)	1 - 4	2000 - 4000
	Τυπική τιμή (25m παραπλεύρως)	0,5 - 2	200 - 500
Γραμμές 150 kV (μεταλλικοί πυλώνες)	Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς)	15	2000
	Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς)	0,5 - 2	1000 - 2000
	Τυπική τιμή (25m παραπλεύρως)	0,2	100 - 300
Γραμμές 150 kV (μεταλλικοί ιστοί)	Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς)	10	1200
	Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς)	1,5	500 - 1000
	Τυπική τιμή (25m παραπλεύρως)	00,5 - 0,2	50 - 100
Γραμμές 20 kV (ξύλινες κολώνες)	Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς)	5	700
	Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς)	0,2 - 0,5	200
	Τυπική τιμή (25m παραπλεύρως)	0,01 - 0,05	10 - 20

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα, συνοψίζονται τα εξής:

- Οι επιτρεπόμενες τιμές για την προστασία του κοινού έναντι συνεχούς έκθεσης σε πεδία συχνότητας 50 Hz είναι Εορ=5 kV/m για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και Βορ=100 μT για τη μαγνητική επαγωγή.
- Οι επιτρεπόμενες οριακές τιμές κατά την επαγγελματική απασχόληση σύμφωνα με τις Οδηγίες της ICNIRP και την Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου 2004/40/ΕΚ για την συχνότητα των 50 Hz ανέρχονται σε Εορ=10 kV/m και Βορ=500 μT.Σύμφωνα με τα στοιχεία του ανωτέρω πίνακα, όσον αφορά στα όρια προστασίας του κοινού, η μέγιστη τιμή του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου κάτω από τους αγωγούς στις γραμμές μεταφοράς 400kV, σύμφωνα με τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, δεν υπερβαίνει το όριο για το μαγνητικό πεδίο, ενώ βρίσκεται στο όριο για το ηλεκτρικό πεδίο. Κατά την υλοποίηση των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης του προτεινόμενου έργου στο υφιστάμενο υπαίθριο ΚΥΤ 400 kV ιδιοκτησίας ΑΔΜΗΕ, εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας της υγείας των εργαζομένων, σύμφωνα με τους κείμενους κανονισμούς.

Σύμφωνα με την **την υπ. αριθμ. 23 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) της 15.06.2024 (ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024) "Έγκριση της 2ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης** των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09)", η περιοχή του εξεταζόμενου έργου βρίσκεται εντός της Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αλιάκμονα (EL0902), του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ EL09).

Αναλυτικά, τα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα της που εντοπίζονται στην περιοχή του έργου εξετάστηκαν και περιγράφηκαν στο Κεφ. 5.2.3.1..

Επιγραμματικά αναφέρεται ότι εντός ή σε μικρή απόσταση από το όριο του γηπέδου του έργου δεν εντοπίζονται επιφανειακά υδατικά σώματα. Από τα Ποτάμια Υδατικά Συστήματα (ΠΥΣ) που καταγράφονται στο ΣΔΛΑΠ, πλησιέστερα στο όριο χωροθέτησης του έργου εντοπίζεται το Ρ. Σουλού (ΣΑΡΙ ΓΚΙΟΛ) (EL0902R0000010124A) το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περί τα 3,8km δυτικά του έργου. Το ρέμα είναι χαρακτηρισμένο ως Τεχνικό Υδατικό Σύστημα (ΤΥΣ) και σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ, η οικολογική του κατάσταση κρίνεται ως Μέτρια, η χημική του κατάσταση ως Κατώτερη της Καλής, με την συνολική κατάσταση να χαρακτηρίζεται ως Μέτρια.

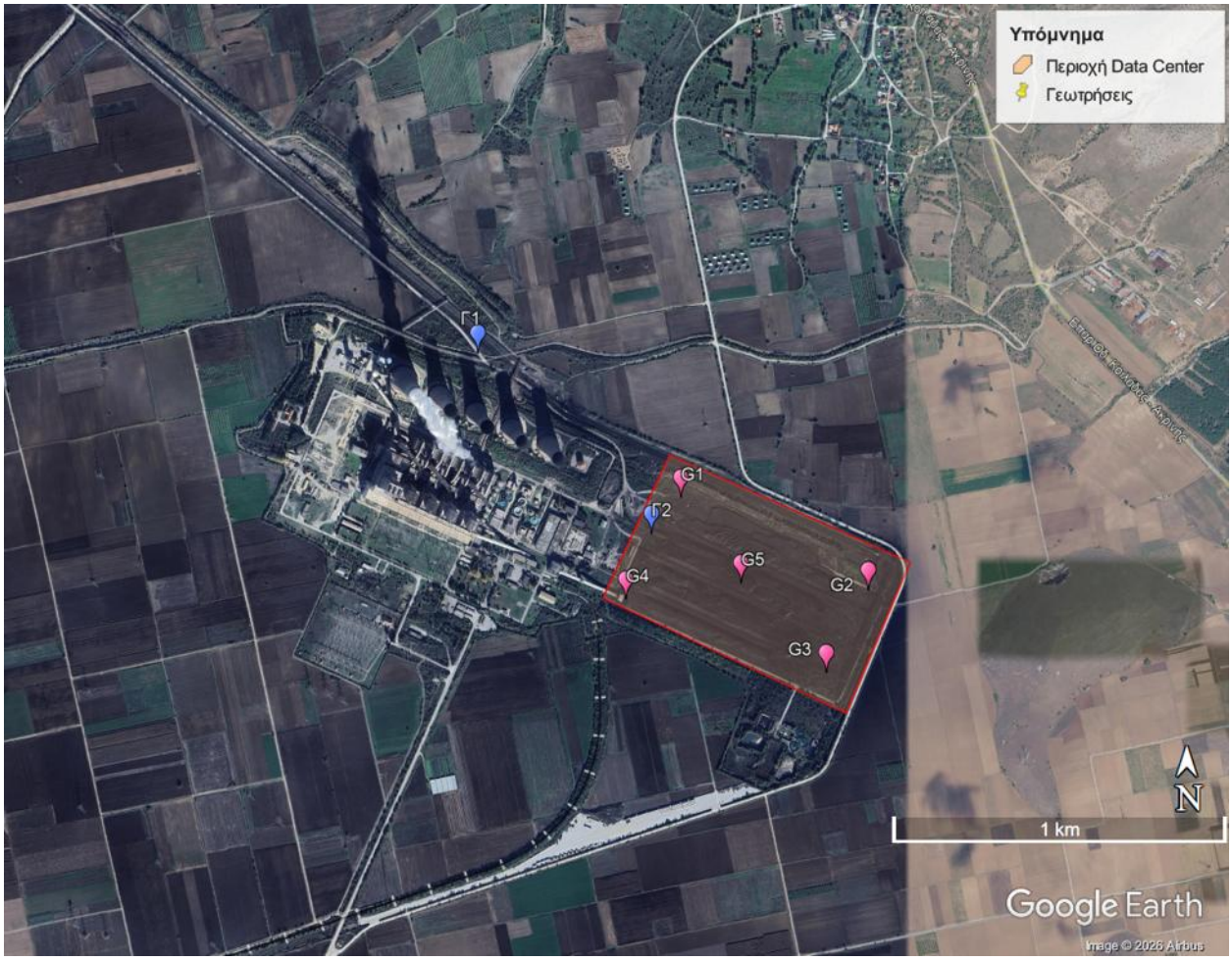
Ως προς τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ), σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στο ΥΥΣ "Καρυοχωρίου-Κλείτους-Τετραλόφου" (EL0900063), το οποίο είναι κοκκώδες και έχει έκταση 188,98km^2. Η μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ανέρχεται σε 14,87×10^{6}m^3/έτος, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις, εκτιμώνται σε 6,43×10^{6}m^3/έτος, εκ των οποίων

0,26×10^{6}m^3/έτος αφορούν την ύδρευση, 3,35×10^{6}m^3/έτος αφορούν την άρδευση, 0,16×10^{6}m^3/έτος αφορούν την κτηνοτροφία, 2,03×10^{6}m^3/έτος αφορούν την βιομηχανία και οι λοιπές χρήσεις ανέρχονται σε 0,64×10^{6}m^3/έτος. Η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ χαρακτηρίζονται ως Κακή.

Επιπλέον, ένα μικρό τμήμα του γηπέδου του έργου εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστηματα (ΥΥΣ) "Νοτίου Πεδίου" (EL0900062), το οποίο είναι κοκκώδες και έχει έκταση 60,52km^2. Η μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ανέρχεται σε 6,50×10^{6}m^3/έτος, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις, εκτιμώνται σε 15,28×10^{6}m^3/έτος, εκ των οποίων 0,11×10^{6}m^3/έτος αφορούν την ύδρευση, 5,80×10^{6}m^3/έτος αφορούν την άρδευση, 0,02×10^{6}m^3/έτος αφορούν την κτηνοτροφία, 6,80×10^{6}m^3/έτος αφορούν την βιομηχανία και οι λοιπές χρήσεις ανέρχονται σε 2,55×10^{6}m^3/έτος. Η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ χαρακτηρίζονται ως Κακή.

8.12.1. Υδρολογικές συνθήκες στη θέση εγκατάστασης

Για την διερεύνηση των εδαφικών συνθηκών στην περιοχή του έργου, εκτελέσθηκαν από την εταιρεία ΓΕΩΤΕΡ ΕΕ προσφάτως (2025) πέντε (5) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις (G1 έως G5) βάθους 30 m οι τέσσερις και 50 m η μια, με τις σχετικές επιτόπου και εργαστηριακές δοκιμές. Επιπλέον, στην περιοχή είχαν διανοιχθεί παλιότερα από την ΔΕΗ (1983) δύο δειγματοληπτικές γεωτρήσεις (Γ1 και Γ2), βάθους περίπου 14 m, στο πλαίσιο διερεύνησης επέκτασης διασύνδεσης του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου με το Ν. Πεδίο (Σχ. 8.22).



Σχήμα 8.24 Θέση του σχεδιαζόμενου Data Center, στην περιοχή του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου. Με ροζ ένδειξη εμφανίζονται οι θέσεις των γεωτρήσεων που εκτελέστηκαν πρόσφατα, ενώ με μπλε ένδειξη οι θέσεις παλαιότερων γεωτρήσεων.

Σε όλες τις γεωτρήσεις συναντήθηκαν οι εξής εδαφικές ενστρώσεις: εναλλαγές ενστρώσεων αργιλωδών/ ιλυωδών/ αργιλοϊλυωδών ΧΑΛΙΚΩΝ έως αργιλώδους/ αργιλοϊλυώδους ΑΜΜΟΥ (περατών σχηματισμών) με ΑΡΓΙΛΟΥΣ έως αμμώδεις ΑΡΓΙΛΟΥΣ (λιγότερο περατών σχηματισμών). Πρόκειται ουσιαστικά για επάλληλα υδροφόρα "στρώματα", τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους από στεγανά αργιλούχα υλικά.

Παρακάτω παρουσιάζονται χαρακτηριστικά τα ευρήματα (στρωματογραφία) που συναντήθηκαν σε ορισμένες γεωτρήσεις:

- **Γεώτρηση G1**

  0.00 – 0.30: αποθέσεις λιγνίτη
  0.30 – 4.50: αργιλοϊλυώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ
  4.50 – 6.60: ΑΡΓΙΛΟΣ/ ΙΛΥΣ με άμμο έως αργιλοϊλυώδης ΑΜΜΟΣ
  6.60 – 15.20: αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με χάλικες έως αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ

15.20 – 20.00: αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο κατά τόπους
20.00 – 22.50: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο
22.50 – 27.90: αργιλώδης/ αργιλοϊλυώδης ΑΜΜΟΣ έως αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο
27.90 – 30.00: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο

- **Γεώτρηση G3**

0.00 – 1.60: αποθέσεις λιγνίτη
1.60 – 13.40: ΑΡΓΙΛΟΣ, τοπικά αμμώδης
13.40 – 16.80: αργιλοϊλυώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες
16.80 – 20.80: ΑΡΓΙΛΟΣ, τοπικά με άμμο
20.80 – 22.90: αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο
22.90– 25.30: ΑΡΓΙΛΟΣ
25.30 – 26.30: αμμώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ
26.30 – 30.00: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο έως τοπικά αργιλώδης ΑΜΜΟΣ

- **Γεώτρηση G5**

0.00 – 1.90: αποθέσεις λιγνίτη
1.90 – 3.20: αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χαλίκια
3.20 – 8.50: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο και χαλίκια
8.50 – 16.30: αργιλοϊλυώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες
16.30 – 23.80: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο
23.80 – 25.40: αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες
25.40– 30.60: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο
30.60 – 31.90: αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες
31.90 – 50.00: ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο έως τοπικά αργιλώδης ΑΜΜΟΣ

Η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, μετά το πέρας εκτέλεσης των γεωτρήσεων, μετρήθηκε σε βάθος μεγαλύτερο των 26 m από την επιφάνεια του εδάφους. Ωστόσο, οι εν λόγω μετρήσεις δεν μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικές των πιεζομετρικών συνθηκών της περιοχής, λόγω της επίδρασης των γεωτρητικών εργασιών. Ωστόσο, αναφέρεται ότι στην περιοχή του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου εκτελούνται διαχρονικά σταθμημετρήσεις σύμφωνα με τις οποίες τα τελευταία χρόνια η στάθμη των υπογείων υδάτων βρίσκεται σε βάθος περίπου 40 m από την επιφάνεια του εδάφους, ενώ παρατηρείται μια σταθεροποίηση της στάθμης του υπόγειου νερού τα τελευταία έξι (6) έτη.

8.13. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι πιθανοί κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά και το περιβάλλον από ατυχήματα ή καταστροφές στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018.

Η αξιολόγηση της ευπάθειας του εξεταζόμενου έργου σε μείζονα ατυχήματα και φυσικές καταστροφές πραγματοποιείται μετά από αλλαγές στη νομοθεσία της ΕΕ. Η αναθεωρημένη Οδηγία 2014/52/ΕΕ τέθηκε σε ισχύ την 16 Μαΐου 2017 όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με την Υ.Α. Αριθμ.

Οικ. 1915 (ΦΕΚ 304/Β/2018) και δηλώνει την ανάγκη να εκτιμηθούν οι «αναμενόμενες σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις» του έργου για το περιβάλλον που απορρέει από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους μεγάλων ατυχημάτων ή / και φυσικών καταστροφών που σχετίζονται με το έργο.

Η **φυσική καταστροφή** είναι η πιθανότητα εμφάνισης ενός δυνητικά καταστροφικού γεγονότος μέσα σε μια χρονική περίοδο και σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) όρισε το 1992 τις φυσικές καταστροφές ως σοβαρές διαταραχές στη λειτουργία της κοινωνίας, οι οποίες προκαλούν εκτεταμένες ανθρώπινες, υλικές ή περιβαλλοντικές απώλειες που υπερβαίνουν την ικανότητα της κοινωνίας να τις αντιμετωπίζει με ίδιους πόρους.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται διάφοροι τρόποι διαχωρισμού και ταξινόμησης των φυσικών καταστροφών, ανάλογα με την αιτιολογία και τη βαρύτητα. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ταξινομεί τις φυσικές καταστροφές στις εξής κατηγορίες:

- Υδρολογικές, όπως είναι οι πλημμύρες
- Γεωφυσικές: σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι σεισμοί, οι ηφαιστειακές εκρήξεις και οι κατολισθήσεις
- Μετεωρολογικές, όπως είναι οι θύελλες και οι καταιγίδες
- Κλιματολογικές, όπως είναι οι ακραίες πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, φυσικές πυρκαγιές.
- Βιολογικές, που προκαλούνται από την έκθεση των ζώντων οργανισμών σε παθογόνους μικροοργανισμούς.

Σε ότι αφορά τη χρονική κλίμακα εμφάνισης των φυσικών φαινομένων, η σχέση μέγεθος - συχνότητα απεικονίζει την ένταση των καταστροφών που δύναται να προκληθούν από ένα συγκεκριμένο καταστροφικό γεγονός, σαν αποτέλεσμα του μεγέθους του επί τη συχνότητα εμφάνισής του. Γενικά, μεγάλης κλίμακας γεγονότα δε λαμβάνουν χώρα τόσο συχνά, ώστε να θεωρούνται σαν τα σημαντικότερα, ενώ τα φαινόμενα που εμφανίζονται συχνότερα είναι συνήθως μικρότερης έντασης. Οι μέσες συνέπειες επομένως υπολογίζονται από τον πολλαπλασιασμό του μεγέθους του γεγονότος επί τη συχνότητα εμφάνισής τους.

Στην Ελλάδα, οι πιο συνηθισμένες φυσικές καταστροφές οφείλονται σε σεισμούς, έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες, πυρκαγιές που μπορεί να οδηγήσουν σε αποψιλώσεις περιοχών που όταν έχουν μεγάλες κλίσεις ευνοούν τη δημιουργία κατολισθήσεων και σε καύσωνες.

Πέραν όμως των φυσικών καταστροφών υπάρχουν και οι **τεχνολογικές καταστροφές**, οι οποίες θεωρούνται βασικά ως ανθρωπογενείς.

Οι τεχνολογικές καταστροφές οφείλονται συνήθως σε τεχνολογικούς κινδύνους, οι οποίοι δεν αντιμετωπίζονται κατ΄ αρχήν με τον κατάλληλο τρόπο ή σε τεχνολογικά συμβάντα (ατυχήματα) τα

οποία προκαλούνται από ανθρώπινα λάθη, αστοχίες εξοπλισμού, οργανωτικές ή διοικητικές δυσλειτουργίες, κ.λπ. και ξεφεύγουν από τον έλεγχο. Μπορούν όμως να είναι και το αποτέλεσμα άλλων φυσικών καταστροφών (σεισμών, κεραυνών, ισχυρών βροχοπτώσεων κλπ) είτε σκόπιμων ανθρώπινων ενεργειών. Γενικά οι τεχνολογικές καταστροφές θεωρούνται ότι δεν συμβαίνουν με μεγάλη συχνότητα (έχουν δηλ. πολύ μικρή πιθανότητα εκδήλωσης) αλλά έχουν, εν δυνάμει, πολύ σοβαρές επιπτώσεις.

Οι τεχνολογικές καταστροφές, ανάλογα με την ένταση και έκτασή τους, μπορεί να προκαλέσουν απώλειες ζωών ή τραυματισμούς (τόσο στους εργαζόμενους στον χώρο του ατυχήματος όσο και στον ευρισκόμενο, μόνιμο ή διερχόμενο «κοντά» -βλ. τις σχετικές οδηγίες για την έννοια του «κοντά»- στο σημείο του ατυχήματος πληθυσμό), καταστροφή περιουσιών, διατάραξη της κοινωνικής και οικονομικής ζωής και υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η συνήθης ταξινόμηση των τεχνολογικών ατυχημάτων είναι η εξής:

- Χημικά Ατυχήματα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις: λαμβάνουν χώρα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (παραγωγής, επεξεργασίας ή αποθήκευσης) με αποτέλεσμα τη σοβαρή ρύπανση του περιβάλλοντος από την απελευθέρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών χημικών ουσιών
- Ατυχήματα μεταφοράς επικινδύνων εμπορευμάτων: συμβαίνουν κατά τη διάρκεια μεταφοράς επικίνδυνων υλικών με διάφορα μέσα μεταφοράς (οδικά, σιδηροδρομικά, θαλάσσια, αεροπορικά).
- Ατυχήματα μεταφοράς: οδικά, σιδηροδρομικά, θαλάσσια, αεροπορικά. Είναι τα συμβατικά ατυχήματα μεταφοράς, τα οποία συνήθως προκαλούν απώλειες σε ανθρώπινες ζωές και τραυματισμούς, αλλά δεν έχουν μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Κατάρρευση Φραγμάτων: συμβαίνουν σπάνια και έχουν μεγάλες επιπτώσεις, τόσο σε απώλειες ανθρώπινων ζωών, όσο και στο περιβάλλον.
- Πυρηνικά Ατυχήματα: συνδέονται συνήθως με έκλυση ραδιενεργών στοιχείων στο περιβάλλον και έχουν μακροχρόνιες επιπτώσεις τόσο στην ανθρώπινη υγεία, όσο και στο περιβάλλον.

Αν και γενικά οι περιβαλλοντικές καταστροφές δεν αποτελούν καθημερινό φαινόμενο και επομένως δεν ευθύνονται συχνά για θανάτους ή υλικές καταστροφές, το δυναμικό τους για δυνητικές απρόσμενες καταστροφικές απώλειες τις καθιστά μεγάλης σημασίας και καθορίζει τον χαρακτήρα τους. Οι περιβαλλοντικές καταστροφές παρουσιάζουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά:

- Η πηγή του καταστροφικού γεγονότος είναι σαφής και δημιουργεί χαρακτηριστικά αποτελέσματα (π.χ. η πλημμύρα προκαλεί θανάτους από πνιγμό)
- Ο χρόνος προειδοποίησης είναι συνήθως μικρός

- Ο μεγαλύτερος αριθμός των απωλειών που προκαλούνται, είτε σε ανθρώπινες ζωές είτε σε περιουσιακά στοιχεία, παρουσιάζονται αμέσως μετά τη δράση του φαινομένου.
- Ο κίνδυνος έκθεσης είναι σε μεγάλο ποσοστό ακούσιος, συνήθως εξαιτίας της εύρεσης πληθυσμών σε επικίνδυνες περιοχές
- Η καταστροφή έχει τέτοια ένταση και κλίμακα που απαιτεί άμεση απόκριση

Όπως αναφέρθηκε, για τις ανάγκες της παρούσας διευκρινίζεται ότι ως:

- κίνδυνοι για φυσικές καταστροφές νοούνται μεμονωμένα ακραία γεγονότα, όπως σεισμοί, πλημμύρες, πυρκαγιές, καταιγίδες, ηφαιστειακές εκρήξεις, τσουνάμι κ.α., ήτοι οξείς πηγές κινδύνου
- κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή νοούνται οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (μεταβολές της μέσης θερμοκρασίας, μεταβολή της μέσης ταχύτητας του ανέμου, άνοδος της στάθμης της θάλασσας κλπ.), ήτοι χρόνιες πηγές κινδύνου.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, στο πλαίσιο μιας ολιστικής προσέγγισης και με σκοπό την αποφυγή επαναλήψεων και αλληλοκαλύψεων, η αξιολόγηση της προσαρμογής του εξεταζόμενου έργου στην κλιματική αλλαγή παρουσιάζεται επί τω συνόλω στο §8.2.1 της παρούσας μελέτης.

Κίνδυνοι λόγω σοβαρών τεχνολογικών / βιομηχανικών ατυχημάτων

Κίνδυνοι ρύπανσης για το περιβάλλον, δύναται να προκύψουν λόγω ατυχηματικού γεγονότος (σοβαρού τεχνολογικού / βιομηχανικού ατυχήματος), που δύναται να προκαλέσει ρύπανση της περιοχής.

Ως μεγάλο ατύχημα (τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΤΑΜΕ ή βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΒΑΜΕ - 172058 ΦΕΚ 354/Β/17-2-2016 – Seveso III) ορίζεται η μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη η οποία προκύπτει από ανεξέλεγκτες καταστάσεις κατά την λειτουργία οποιασδήποτε εγκατάστασης και το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους άμεσους ή απώτερους εντός ή εκτός της εγκατάστασης για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες.

Ακόμη, όπως έχει αναφερθεί, το υπό εξέταση έργο δεν υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016) για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003". Ειδικότερα, στη μονάδα θα υπάρχουν 4 δεξαμενές πετρελαίου των 700m^3 η κάθε μία, με πυκνότητα του

πετρελαίου 0,85t/m^3 προκύπτει ότι στη μονάδα θα αποθηκεύονται 2.380tn < 2.500tn που αποτελεί το όριο της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016).

Επιπρόσθετα, το όριο χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου δεν γειτνιάζει με κάποια άλλη εγκατάσταση που να υπάγεται στις διατάξεις της ης ΚΥΑ 172058/2016, επομένως δεν υπάρχουν οι προϋποθέσεις (εγγύτητα σε αντίστοιχες χρήσεις, δραστηριότητες ή άλλες εκμεταλλεύσεις), για την εκδήλωση ατυχήματος μεγάλης έκτασης (πολλαπλασιαστικό φαινόμενο ή φαινόμενο εξωτερικού domino) εντός του του γηπέδου του υπό εξέταση έργου, εξαιτίας ενός μεγάλου ατυχήματος γειτονικής εγκατάστασης (φαινόμενο domino-εξωτερικό ατύχημα γειτονικής εγκατάστασης, εκτός του γηπέδου του υπό εξέταση έργου).

Τέλος, η άμεση περιοχή του γηπέδου του υπό εξέταση έργου δεν φιλοξενεί χώρους ή περιοχές που ενδέχεται να αυξάνουν τις συνέπειες μεγάλου ατυχήματος και πολλαπλασιαστικών αποτελεσμάτων. Ειδικότερα στο άμεσο περιβάλλον του υπό εξέταση έργου:

- Δεν υπάρχουν ευαίσθητοι αποδέκτες όπως σχολεία, νοσοκομεία, εκκλησίες, χώροι άθλησης και συνάθροισης κοινού ή άλλες υποδομές υψηλής οικονομικής ή εθνικής σημασίας.
- Δεν υπάρχει περιοχή που να αποτελεί δάσος, δασική ή χορτολιβαδική έκταση ή που να είναι εντός του πλαισίου προστασίας των περί Δασών Νόμων και Διαταγμάτων.
- Δεν υπάρχουν προστατευόμενες περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011. Δεν υπάρχουν προστατευόμενα είδη χλωρίδας και πανίδας. Η σχετική χλωρίδα και πανίδα της περιοχής έχει υποστεί σημαντικές ανθρωπογενείς επιδράσεις.

8.14. ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.14.1. Γενικές Τάσεις Εξέλιξης της Ευρύτερης Περιοχής

Η ευρύτερη περιοχή εντός της οποίας χωροθετείται το υπό εξέταση έργο διέρχεται σήμερα μία από τις πλέον καθοριστικές αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές μεταβάσεις σε εθνικό επίπεδο, στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης της Δυτικής Μακεδονίας. Η μετάβαση αυτή βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη, με τον ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, εντός του γηπέδου του οποίου αναπτύσσεται το παρόν έργο, να έχει παύσει τη λειτουργική του δραστηριότητα.

Η τάση αυτή απόσυρσης της λιγνιτικής παραγωγής συνοδεύεται από αντίστοιχη τάση μετάβασης της περιοχής προς νέες μορφές ενεργειακής αξιοποίησης και οικονομικής δραστηριότητας. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του ευρύτερου σχεδιασμού της ΔΕΗ Α.Ε. για την αξιοποίηση αποκατεστημένης λιγνιτικής γης, έχουν ύδη υλοποιηθεί ή προγραμματίζεται στο επόμενο χρονικό διάστημα η ανάπτυξη μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο (υλοποίηση των απαραίτητων συμπληρωματικών εγκαταστάσεων για την μετατροπή της υφιστάμενης Μονάδας του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V με καύσιμο κονιορτοποιημένο λιγνίτη, ισχύος 660Mwe, σε Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο

λιγνίτη ή/και φυσικό αέριο), φωτοβολταϊκών σταθμών συνολικής ισχύος της τάξης του 1,3GW, συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας με συσσωρευτές (BESS) ισχύος 300MW και έργα αντλησιοταμίευσης ισχύος 560MW. Παράλληλα, η περιοχή ενισχύεται με σημαντικές υποδομές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Υπερυψηλής Τάσης, μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, ο οποίος αναμένεται να αναλάβει προοδευτικά αυξανόμενο ρόλο στη διανομή ενέργειας από νέες πηγές παραγωγής της περιοχής.

Συνολικά, η ευρύτερη περιοχή τείνει να μετασχηματιστεί από παραδοσιακό πυλώνα συμβατικής, ορυκτής ηλεκτροπαραγωγής σε πολυδύναμο ενεργειακό και τεχνολογικό κόμβο, συνδυάζοντας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, σύγχρονες υποδομές αποθήκευσης ενέργειας, και, στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης, υποδομές ψηφιακής οικονομίας όπως το παρόν έργο.

8.14.2. Αναμενόμενη Εξέλιξη του Περιβάλλοντος Χωρίς την Υλοποίηση του Έργου (Μηδενική Λύση)

Σε περίπτωση μη υλοποίησης του υπό εξέταση έργου, η αποξήλωση και καθαίρεση των εγκαταστάσεων του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, συμπεριλαμβανομένου του συγκεκριμένου τμήματος του γηπέδου (Αυλή Λιγνίτη), θα εξακολουθούσε να πραγματοποιείται κανονικά, ως ανεξάρτητη, ήδη θεσμοθετημένη υποχρέωση του φορέα εκμετάλλευσης δυνάμει της ισχύουσας ΑΕΠΟ του σταθμού (αρ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/31067/2086/31.03.2022). Ειδικότερα, για τη συγκεκριμένη έκταση έχει ήδη εκπονηθεί και υποβληθεί, με το υπ' αριθμ. πρωτ. 76697/5280/06.07.2026 έγγραφο προς τη Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης (ΔΙΠΑ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, η μελέτη «Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου», η οποία εν συνεχεία εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21.09.2026 απόφαση της ΔΙΠΑ.

Το αναμενόμενο αποτέλεσμα υπό το σενάριο μη υλοποίησης του έργου, ωστόσο, δεν θα ήταν η ενεργός επανάχρηση της καθαρισμένης πλέον έκτασης, αλλά η παραμονή της σε καθεστώς ανοιχτής, αναξιοποίητης γης, χωρίς προοπτική παραγωγικής αξιοποίησης στο ορατό μέλλον. Η κατάσταση αυτή θα αντέστρεφε τη λογική ενεργού επανάχρησης υποβαθμισμένης βιομηχανικής γης που διέπει τον σχεδιασμό του παρόντος έργου, οδηγώντας αντ' αυτού σε μία εκτεταμένη, καθαρισμένη αλλά ουσιαστικά αναξιοποίητη έκταση εντός ενός ευρύτερου γηπέδου που, κατά τα λοιπά, θα διέθετε ήδη ισχυρή, αδρανοποιημένη υποδομή (ηλεκτρική διασύνδεση 400kV, δίκτυα ύδρευσης/επεξεργασίας λυμάτων) κατάλληλη για παραγωγική αξιοποίηση.

Εναλλακτικά, δεδομένου του ευρύτερου σχεδιασμού της ΔΕΗ Α.Ε. για το σύνολο της έκτασης, δεν αποκλείεται η συγκεκριμένη θέση να αξιοποιούνταν για κάποιο από τα λοιπά σχεδιαζόμενα έργα ενεργειακής μετάβασης της περιοχής (φωτοβολταϊκά, αποθήκευση ενέργειας). Μία τέτοια εναλλακτική χρήση θα συνεπαγόταν διαφορετικό προφίλ περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε σχέση με

το παρόν έργο, πλην όμως και μειωμένα αναπτυξιακά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη ως προς τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την προσέλκυση εξειδικευμένων επενδύσεων, και τη διαμόρφωση τοπικού οικοσυστήματος ψηφιακών υποδομών, όπως αναλύθηκαν στην Ενότητα 4.1 της παρούσας.

Σε κάθε περίπτωση, η μη υλοποίηση του παρόντος έργου δεν αναμένεται να ανακόψει τη γενικότερη τάση ενεργειακού και αναπτυξιακού μετασχηματισμού της ευρύτερης περιοχής, η οποία προχωρά ανεξάρτητα στο πλαίσιο του συνολικού σχεδιασμού απολιγνιτοποίησης, ωστόσο θα στερούσε τη συγκεκριμένη έκταση από την ευκαιρία ενεργού αξιοποίησης.

8.14.3. Κοινωνικοοικονομικές Τάσεις της Περιοχής

Παράλληλα με την ενεργειακή μετάβαση που περιγράφηκε ανωτέρω, η ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας διέρχεται αντίστοιχη κοινωνικοοικονομική μετάβαση, άμεσα συνδεδεμένη με τη σταδιακή απόσυρση της λιγνιτικής δραστηριότητας. Η λιγνιτική βιομηχανία αποτέλεσε επί δεκαετίες τον κύριο πυλώνα απασχόλησης και οικονομικής δραστηριότητας της περιοχής, με αποτέλεσμα η παύση λειτουργίας μονάδων όπως ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου να συνεπάγεται σημαντική απώλεια θέσεων εργασίας και συναφούς οικονομικής δραστηριότητας (προμηθευτές, υπεργολάβοι, τοπική αγορά), με επακόλουθες πιέσεις στην τοπική απασχόληση και το εισόδημα των κατοίκων της περιοχής. Στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης, καταγράφεται τάση αναζήτησης εναλλακτικών οικονομικών δραστηριοτήτων, ικανών να απορροφήσουν μέρος του εργατικού δυναμικού που απασχολούνταν στη λιγνιτική βιομηχανία και να διαμορφώσουν νέες προοπτικές ανάπτυξης για την περιοχή. Η προσέλκυση επενδύσεων υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας, όπως το παρόν έργο και τα λοιπά σχεδιαζόμενα έργα ενεργειακής μετάβασης της ΔΕΗ στην ίδια έκταση, εντάσσεται σε αυτή την αναζητούμενη αναπτυξιακή διέξοδο, όπως αναλύθηκε στην Ενότητα 4.1.2 της παρούσας.

Ανεξάρτητα από την υλοποίηση του παρόντος έργου, η τάση αναδιάρθρωσης της τοπικής οικονομίας πέραν του λιγνίτη αναμένεται να συνεχιστεί, δεδομένου του μη αναστρέψιμου χαρακτήρα της εθνικής πολιτικής απολιγνιτοποίησης. Ο ρυθμός και η επιτυχία αυτής της αναδιάρθρωσης θα εξαρτηθούν σε σημαντικό βαθμό από την προσέλκυση αντίστοιχων επενδύσεων και τη δημιουργία βιώσιμων, εναλλακτικών πηγών απασχόλησης στην περιοχή.

8.14.4. Συνολική αξιολόγηση των διαχρονικών μεταβολών και τάσεων εξέλιξης

Όπως προκύπτει από τη συνολική τεκμηρίωση της παρούσας Ενότητας οι τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εμφανίζονται σταθεροποιημένες με εμφανείς τάσεις βελτίωσης τη τελευταία δεκαετία, μετά από μια μακρά περίοδο έντονης επιβάρυνσης λόγω της λειτουργίας των λιγνιτικών μονάδων και των ορυχείων της ΔΕΗ Α.Ε. Οι κύριες πιέσεις που καταγράφηκαν στο παρελθόν αφορούσαν το ατμοσφαιρικό και το γεωμορφολογικό περιβάλλον,

καθώς και τη χρήση γης, λόγω της εκτεταμένης βιομηχανικής δραστηριότητας και των μεταβολών στο φυσικό ανάγλυφο.

Όπως έχει προαναφερθεί και σε άλλα σημεία της παρούσας Μελέτης, κατά τα τελευταία έτη, η περιοχή βρίσκεται σε φάση μεταλιγνιτικής μετάβασης, με κεντρικό άξονα τη Ζώνη Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας (ΖΑΠ) και το Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ) που καθορίζει τις νέες χρήσεις γης και κατευθύνσεις ανάπτυξης. Η εφαρμογή του ΕΠΣ, σε συνδυασμό με τα έργα αποκατάστασης των εξαντλημένων ορυχείων και την προώθηση έργων καθαρής ενέργειας, συμβάλλουν στη σταδιακή αναβάθμιση του ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.

Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο και τα σχέδια διαχείρισης περιλαμβάνουν μέτρα και δράσεις που εφόσον εφαρμοστούν πλήρως, αναμένεται να λειτουργήσουν καταλυτικά προς τη βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

- Η εφαρμογή του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου ΖΑΠ Πτολεμαΐδας, το οποίο οργανώνει τη χωρική ανάπτυξη και προβλέπει περιοχές παραγωγικών δραστηριοτήτων, ενεργειακών υποδομών, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και περιοχών ελέγχου χρήσεων γης
- Η υλοποίηση των μέτρων της 2ης αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδάτινου Διαμερίσματος (EL09), με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας και της διαχείρισης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
- Η εφαρμογή των μέτρων πρόληψης και προστασίας από πλημμυρικά φαινόμενα στο πλαίσιο της εγκεκριμένης 1η αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος EL09
- Η προώθηση έργων ανακύκλωσης και ορθολογικής διαχείρισης αποβλήτων, σύμφωνα με το εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Δυτικής Μακεδονίας
- Η αποκατάσταση και επαναχρησιμοποίηση εξαντλημένων ορυχείων, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα προγράμματα της ΔΕΗ Α.Ε. και του Σχεδίου Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ)

Η εφαρμογή των παραπάνω πολιτικών, σε συνδυασμό με τη λειτουργία νέων έργων ΑΠΕ, νέων ενεργειακών μονάδων χαμηλών εκπομπών, αναμένεται να συμβάλλει στη μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών πιέσεων, στη βελτίωση της ποιότητας αέρα και υδάτων, καθώς και στη σταδιακή αποκατάσταση του τοπίου.

9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

9.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ως περιβαλλοντική επίπτωση ορίζεται η μεταβολή στο περιβάλλον, δυσμενής ή ευεργετική, η οποία προκύπτει, εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει από τα στοιχεία των δραστηριοτήτων, προϊόντων ή υπηρεσιών του έργου που αλληλοεπιδρούν ή δύνανται να αλληλοεπιδράσουν με αυτό. Η μεταβολή στο περιβάλλον, όπως πρόκειται να περιγράφει και ακολούθως, μπορεί να είναι θετική ή αρνητική (δηλαδή να αναβαθμίζει ή να υποβαθμίζει την ποιότητα της συγκεκριμένης περιβαλλοντικής παραμέτρου), αντιστρέψιμη ή μη αντιστρέψιμη και άμεση ή έμμεση. Απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοχή ενός έργου είναι να μην καταλήγει σε μόνιμες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, ενώ οι επιφερόμενες ενδιάμεσες μεταβολές να γίνονται με τέτοιο ρυθμό, ώστε να προλαβαίνει το περιβάλλον να τις απορροφήσει.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του εξεταζόμενου έργου στους επιμέρους τομείς του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της άμεσης και ευρύτερης περιοχής χωροθέτησής του, αρχικά βασίζεται σε μια σειρά κριτηρίων, τα οποία χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της σημασίας των δυνητικών θετικών και αρνητικών επιπτώσεων. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η τελική αξιολόγηση της επίπτωσης λαμβάνοντας υπ' όψιν τη σημασία και την αναστρεψιμότητα αυτής.

Ακολούθως παρατίθεται αναλυτικά η μεθοδολογία αντιμετώπισης:

I. <u>Αξιολόγηση της φύσης της επίπτωσης</u>

Για την αξιολόγηση της φύσης της επίπτωσης ορίζεται ο **χαρακτήρας** αυτής και η **πολυπλοκότητα – προέλευσή** της.

Σε σχέση με το **χαρακτήρα** των εκτιμώμενων δυνητικών επιπτώσεων γίνεται διάκριση σε:

Χαρακτήρας	Σύμβολο
Θετικές	ΘΕ
Ουδέτερες	0ΥΔ
Αρνητικές	ΑΡ

- *Θετική επίπτωση*: Ως θετική επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία επιφέρει ευνοϊκές μεταβολές στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του

περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης.

- *Ουδέτερη επίπτωση (*)*: Ως ουδέτερη επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία δεν επιφέρει μεταβολές, θετικές ή αρνητικές, στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης.
- *Αρνητική επίπτωση*: Ως αρνητική επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία επιφέρει μη ευνοϊκές μεταβολές στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης.

(*) Σημειώνεται ότι στα περιβαλλοντικά μέσα που η φύση της επίπτωσης αξιολογείται ως ουδέτερη, δεν υφίσταται λόγος για περαιτέρω αξιολόγηση των κριτηρίων της επίπτωσης και η τελική αξιολόγηση της επίπτωσης αποτιμάται ως αμελητέα.

Σε σχέση με την **πολυπλοκότητα - προέλευση** των εκτιμώμενων δυνητικών επιπτώσεων γίνεται διάκριση σε:

Πολυπλοκότητα - Προέλευση	Σύμβολο
Πρωτογενείς (Άμεσες)	ΑΜ
Δευτερογενείς (Έμμεσες)	ΕΜ

- *Άμεση επίπτωση*: Οι επιπτώσεις που προκύπτουν από μία άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ μίας προγραμματισμένης δραστηριότητας του έργου και του περιβάλλοντος υποδοχής/αποδεκτών (πχ. Μεταξύ της κατάληψης ενός σημείου και των υφιστάμενων οικοτόπων ή μεταξύ της απόρριψης λυμάτων και της ποιότητας του νερού υποδοχής)
- *Έμμεση* επίπτωση: Οι επιπτώσεις που προκύπτουν από άλλα έργα οι οποίες προάγονται ως συνέπεια του Έργου (πχ. μετακίνηση πληθυσμού για λόγους απασχόλησης που προκαλεί ζήτηση σε πόρους).

II. <u>Αξιολόγηση της σημασίας της επίπτωσης</u>

Όταν αναγνωριστεί η φύση-χαρακτήρας της επίπτωσης θα καθοριστεί η σημασία της για τις πιθανές αρνητικές ή θετικές επιπτώσεις. Για αυτή την αξιολόγηση της σημασίας της επίπτωσης εξετάζονται τόσο η **σπουδαιότητα** όσο και η **πιθανότητα** της επίπτωσης που προκύπτει.

<u>Η σπουδαιότητα</u> της επίπτωσης θεωρείται ότι αποτελεί συνάρτηση της έκτασης, της διάρκειας και της έντασής της. Ειδικότερα αποτιμώνται το **μέγεθος** της επίπτωσης, η **διάρκεια** αυτής και η **έκταση** αυτής.

Σε σχέση με το **μέγεθος** των εκτιμώμενων δυνητικών επιπτώσεων γίνεται διάκριση σε:

Μέγεθος	Σύμβολο
Ασθενείς	ΑΣ
Μέτριες	ΜΤ
Ισχυρές	ΙΣ

- *Ασθενής*: Ως ασθενής επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία προξενεί μη σημαντικές, μη μετρήσιμες και τοπικά περιορισμένες διαφοροποιήσεις στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης. Σε περιπτώσεις όπου η ασθενής, μη σημαντική, θετική ή αρνητική επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου είναι σχεδόν μηδενική, στα πλαίσια της παρούσης η επίπτωση αυτή χαρακτηρίζεται ως αμελητέα και συμβολίζεται με (α).
- *Μέτρια επίπτωση*: Ως μέτρια επίπτωση επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης, θετική ή αρνητική, χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία προξενεί μετρήσιμες διαφοροποιήσεις στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης, χωρίς όμως εκ των διαφοροποιήσεων αυτών να προκύπτουν ουσιώδεις αλλαγές στα παραπάνω χαρακτηριστικά του.
- *Ισχυρή ή Μεγάλη ή Σημαντική επίπτωση*: Ως ισχυρή, μεγάλη ή σημαντική επίπτωση, θετική ή αρνητική, επί ενός περιβαλλοντικού μέσου ή κριτηρίου αξιολόγησης χαρακτηρίζεται η επίπτωση εκείνη η οποία προξενεί μετρήσιμες διαφοροποιήσεις στη φυσική κατάσταση, ή/και την περιβαλλοντική αξία, ή/και την παραγωγική δυνατότητα, ή/και τη χρήση του περιβαλλοντικού μέσου ή του κριτηρίου αξιολόγησης, προξενώντας ταυτόχρονα ουσιώδεις αλλαγές στα παραπάνω χαρακτηριστικά του.

Σε σχέση με τη **διάρκεια** των εκτιμώμενων δυνητικών επιπτώσεων γίνεται διάκριση σε:

Χρόνος εμφάνισης	Σύμβολο
Βραχυπρόθεσμες	ΒΡ
Μεσοπρόθεσμες	ΜΕ
Μακροπρόθεσμες	ΜΑ

Σε σχέση με τη **έκταση** των εκτιμώμενων δυνητικών επιπτώσεων γίνεται διάκριση σε:

Έκταση	Σύμβολο
Τοπικές	ΤΚ
Περιφερειακές	ΠΕ

Εθνικές	ΕΘ

Η πιθανότητα της επίπτωσης αποτιμάται σε.

Έκταση	Σύμβολο
Αμελητέα	ΑΜ
Χαμηλή	ΧΜ
Μέση	ΜΕ
Υψηλή	ΥΨ

- *Αμελητέα πιθανότητα*: Η επίπτωση δε θα συμβεί
- *Χαμηλή πιθανότητα:* Η επίπτωση μπορεί πιθανώς να συμβεί, δηλ. συμβαίνει συχνά.
- *Μέση πιθανότητα*: Η επίπτωση είναι ιδιαιτέρως πιθανόν να συμβεί, δηλ. συμβαίνει στις περισσότερες φορές
- *Υψηλή* πιθανότητα: Η επίπτωση θα συμβεί σίγουρα.

Μετά τον καθορισμό μιας διαβάθμισης της σπουδαιότητας και πιθανότητας, καθορίζεται **η σημασία της επίπτωσης** (ανάλογα εάν είναι θετική ή αρνητική), βάσει των παρακάτω προτύπων:

Διαβάθμιση Σημασίας					
Πιθανότητα		Αμελητέα	Χαμηλή	Μέση	Υψηλή
Σπουδαιότητα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα
	Μικρή	Αμελητέα	Αμελητέα	Μικρή	Μικρή
	Μέση	Αμελητέα	Μικρή	Μέτρια	Μέτρια
	Υψηλή	Μικρή	Μέτρια	Σοβαρή	Σοβαρή

Ορισμοί Σημασίας Επίπτωσης

- *Αμελητέα*: Η αμελητέα *επίπτωση* (ή ασήμαντη επίπτωση) είναι η περίπτωση που ένας πόρος ή αποδέκτης (συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων) δε θα επηρεαστεί με κανένα τρόπο από ένα συγκεκριμένο έργο, ή το προβλεπόμενο αποτέλεσμα θεωρείται ότι είναι «αμελητέο» ή «ανεπαίσθητο» ή μη διακρινόμενο από τις μεταβολές του υφιστάμενου υποβάθρου.
- *Μικρή*: Μία ελάσσων επίπτωση είναι εκείνη κατά την οποία βιώνεται κάποιο αποτέλεσμα, αλλά η σπουδαιότητα της επίπτωσης είναι μικρή (με μετριασμό και χωρίς μετριασμό) και, για τις αρνητικές επιπτώσεις, εντός των αποδεκτών προτύπων, και/ή ο αποδέκτης είναι χαμηλής ευαισθησίας/αξίας.
- *Μέτρια*: Μία επίπτωση μέτριας σημασίας είναι εκείνη εντός των αποδεκτών ορίων και προτύπων. Στις μέτριες επιπτώσεις η έμφαση δίνεται στο να αποδειχθεί ότι η αρνητική επίπτωση έχει μειωθεί σε ένα επίπεδο αρκετά χαμηλό, ή ότι η θετική επίπτωση έχει ενισχυθεί όσο είναι λογικά εφικτό (ALARP).

Αυτό δεν σημαίνει υποχρεωτικά ότι οι μέτριες «αρνητικές» επιπτώσεις θα πρέπει να αναχθούν σε «ελάσσονες» επιπτώσεις, αλλά ότι έχει γίνει αποδοτική και αποτελεσματική διαχείριση των μέτριων επιπτώσεων. Ομοίως, οι μέτριες θετικές επιπτώσεις ίσως δεν είναι δυνατόν να ενισχυθούν ώστε να έχουμε μία σοβαρή θετική επίπτωση.

- *Σοβαρή:* Μία επίπτωση μείζονος σημασίας είναι εκείνη κατά την οποία μπορεί να υπάρξει υπέρβαση ενός αποδεκτού ορίου ή προτύπου, ή όπου οι επιπτώσεις μεγάλης σπουδαιότητας συμβαίνουν σε πόρους/αποδέκτες μεγάλης αξίας/ευαισθησίας. Ένας στόχος της διαδικασίας της ΜΠΕ είναι να φθάσει σε ένα σημείο όπου το Έργο δε θα έχει καμία εναπομείνασα σοβαρή αρνητική επίπτωση και οι θετικές επιπτώσεις θα ενισχύονται όσο το δυνατόν περισσότερο. Για ορισμένες πτυχές ωστόσο, ενδέχεται να υπάρχουν σοβαρές εναπομείνασες αρνητικές επιπτώσεις κατόπιν εξαντλήσεως όλων των πρακτικών επιλογών μετριασμού.

III. Τελική Αξιολόγηση της επίπτωσης

Καθώς τα μέτρα μετριασμού σχεδιάζονται κατά κανόνα με σκοπό να αντιμετωπίσουν τις αρνητικές επιπτώσεις ενός έργου, μία τρίτη παράμετρος θεωρείται απαραίτητη για τον καθορισμό της πραγματικής σημασίας μιας αρνητικής επίπτωσης. Ο παράγοντας αυτός είναι η αναστρεψιμότητα και αφορά την ικανότητα ενός οικοσυστήματος ή αποδέκτη α) να επιστρέψει στην κατάσταση πριν την επίπτωση χρησιμοποιώντας τους δικούς του μηχανισμούς ανθεκτικότητας, ή β) να διατηρεί την βιολογική του ακεραιότητα, δηλαδή την πρότερη κατάσταση ακόμα και αν έχει προκύψει κάποια επίπτωση. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω.

Στον πρώτο Πίνακα που ακολουθεί εξετάζεται η αναστρεψιμότητα της επίπτωσης και στο δεύτερο πίνακα επεξηγείται η αξιολόγηση της αρνητικής επίπτωσης. Σε περίπτωση που τόσο η φύση όσο και η σημασία της επίπτωσης αποτιμώνται θετικές, τότε και η τελική αξιολόγηση αποτιμάται ως θετική και υποδεικνύεται με πράσινη διαβάθμιση.

Εξέταση της αναστρεψιμότητας

Αξιολόγηση Αρνητικών Επιπτώσεων					
Αναστρεψιμότητα Επιπτώσεων		Υψηλή αναστρεψιμότητα	Μέση αναστρεψιμότητα	Χαμηλή αναστρεψιμότητα	Μη αναστρέψιμη
Σημασία Επιπτώσεων	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα
	Μικρή	Αμελητέα	Αμελητέα	Μικρή	Μικρή
	Μέτρια	Μικρή	Μικρή	Μέτρια	Σοβαρή
	Υψηλή	Μικρή	Μέτρια	Σοβαρή	Κρίσιμη

Επεξήγηση της αξιολόγησης της επίπτωσης

Αμελητέα	Μικρή	Μέτρια	Σοβαρή	Κρίσιμη
Σπουδαιότητα αλλαγής ισοδύναμη με τη φυσική μεταβολή	Ανιχνεύσιμη αλλά όχι-σημαντική	Σημαντική, Υποκείμενη σε μετριασμό, Θα πρέπει να μετριαστεί όπου είναι εφικτό	Σημαντική, Υποκείμενη σε μετριασμό, Θα πρέπει να μετριαστεί	Μη Ανεκτή, Αντιστοιχεί σε μια σοβαρή επίπτωση, αλλά δεν είναι υποκείμενη σε μετριασμό, θα πρέπει να αναγνωριστούν εναλλακτικές λύσεις - **Αναστολή Έργου**

Η τελική αξιολόγηση της επίπτωσης θα εξαρτηθεί όχι μόνο από τη σημασία της επίπτωσης, αλλά επίσης και από την αναστρεψιμότητα αυτής, καθώς αυτό αποτελεί έναν ισχυρό παράγοντα προκειμένου να καθοριστεί εάν η επίπτωση θα χρειαστεί, και σε ποιο βαθμό να μετριαστεί. Εάν η αναστρεψιμότητα είναι υψηλή («υψηλή αναστρεψιμότητα») τότε η συνολική επίπτωση μπορεί να αξιολογηθεί ως («μικρή») ακόμα και αν είναι μείζονος σημασίας. Αν, από την άλλη πλευρά, η αναστρεψιμότητα είναι χαμηλή («χαμηλή αναστρεψιμότητα») τότε η τελική αξιολόγηση μπορεί επίσης να φθάσει σε μία «σοβαρή» βαθμολόγηση, με το κρίσιμο σημείο («ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ»- αναστολή έργου) να επιτυγχάνεται σε περίπτωση που καμία αναστρεψιμότητα πάσης φύσεως δε θα είναι πιθανή στο μέλλον. Επιπλέον θα πρέπει να επισημανθεί ότι για την περίπτωση που ανά περιβαλλοντική παράμετρο εντοπίζονται περισσότερα του ενός κριτηρίου αξιολόγησης, κατά την τελική αξιολόγηση της επίπτωσης λαμβάνεται υπ' όψιν η δυσμενέστερη.

Προκειμένου να γίνει εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου σύμφωνα με την ως άνω μεθοδολογία, πρέπει πρώτα να καθοριστούν οι παράμετροι του περιβάλλοντος, οι οποίες υφίστανται τις επιπτώσεις, κατόπιν να αξιολογηθούν οι προκαλούμενες μεταβολές και τέλος να περιγραφούν οι ενέργειες ελαχιστοποίησης και τα έργα επανόρθωσης των αρνητικών επιπτώσεων.

Σε εφαρμογή των αναφερομένων στο Παράρτημα 2 (Βασικές προδιαγραφές Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) έργων και δραστηριοτήτων Α΄ Κατηγορίας) της υπ' αριθμ. οικ. 170225 Απόφασης του Υ.Π.Ε.Κ.Α. (ΦΕΚ 135/Β/27.01.2014), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με (α) την ΥΑ 1915/2018 (ΦΕΚ 304/Β/02.02.2018) και (β) την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866/2024 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024) και ισχύει, εξετάζονται οι επιπτώσεις, σχετικά με την κλιματική ανθεκτικότητα του έργου (επίδραση στο μικροκλίμα, μετριασμός της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή), στα μορφολογικά και

τοπιολογικά χαρακτηριστικά, στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά, στο φυσικό και στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Επιπροσθέτως, εξετάζονται οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές, στην ποιότητα του αέρα και στα ύδατα, οι επιπτώσεις από το θόρυβο, οι επιπτώσεις σχετικές με τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, καθώς και οι επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους (επιφανειακούς και υπόγειους).

Όπως τεκμηριώνεται στα εδάφια που ακολουθούν από την αξιολόγηση των επιπτώσεων της λειτουργίας του υπό μελέτη έργου **δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές, μη αναστρέψιμες και μη αντιμετωπίσιμες επιπτώσεις τόσο στην άμεση περιοχή του έργου, όσο και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης**.

Ειδικότερα, δεν αποτιμώνται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου αλλά αντιθέτως εκτιμώνται θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων, κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου, συνοψίζεται σε πίνακα στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου.

9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Με το Ν. 4936/2022 (105Α/27.05.2022) με τίτλο: "Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος", προβλέπεται η ενσωμάτωση της αξιολόγησης της ευπάθειας των έργων στην κλιματική αλλαγή στις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ).

Σε συνέχεια των ανωτέρω, το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί στην αξιολόγηση της ευπάθειας του υπό εξέταση έργου στην κλιματική αλλαγή με έμφαση στις πιθανές επιπτώσεις και τις στρατηγικές προσαρμογής του, σε συμφωνία με τα αναφερόμενα στην υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024) Απόφαση.

9.2.1. Επίδραση στο μικροκλίμα

Η κατασκευή του προτεινόμενου έργου, λόγω της φύσης και της έκτασης των εργασιών, δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντική αλλαγή στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Δεν

αναμένονται σημαντικές μεταβολές στη διεύθυνση των ανέμων, στα ανοδικά και καθοδικά ρεύματα, στην θερμοκρασία της περιοχής ή στις θερμοχωρητικότητες των εδαφών και του αέρα. Συνεπώς, η εκτίμηση είναι ότι δεν θα υπάρξουν ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στα μικροκλιματικά χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη θερμική άνεση ή την οικολογική ισορροπία της περιοχής.

9.2.1.1. Φάση Κατασκευής

Κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής, οι αναμενόμενες επιδράσεις στο τοπικό μικροκλίμα είναι περιορισμένης έκτασης και παροδικού χαρακτήρα. Η επιβάρυνση του αέρα με ρύπους και σκόνη λόγω των κατασκευαστικών εργασιών, καθώς και η εκπομπή θερμότητας από τη λειτουργία των μηχανημάτων, δεν αναμένεται να μεταβάλουν το μικροκλίμα, καθώς η κλίμακα των εργασιών και ο αριθμός των μηχανημάτων είναι περιορισμένα.

Ειδικότερα, η κατασκευή του έργου δεν σχετίζεται με σημαντικές εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων, ούτε με μεταβολές στη θερμοχωρητικότητα των εδαφών και του αέρα. Οι εκπομπές αέριων ρύπων που θα παραχθούν από τα μηχανήματα έργου και τα φορτηγά οχήματα κατά την κατασκευή είναι περιορισμένες τόσο σε ένταση όσο και σε χρονική διάρκεια. Η εκτιμώμενη κατανομή των ρύπων περιορίζεται στην περιοχή γύρω από τον χώρο ανάπτυξης του έργου. Η εν λόγω επίπτωση αναμένεται να είναι σχετικά μικρής διάρκειας και περιορισμένης έντασης και πλήρως αναστρέψιμη με την ολοκλήρωση των κατασκευών. Δεδομένου ότι η έκταση ανάπτυξης του έργου αποτελεί ήδη διαταραγμένη περιοχή, (πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου) και όχι φυσική ή δασική έκταση με ενεργό βλάστηση, δεν αναμένεται απώλεια σημαντικής εξατμισοδιαπνευστικής ικανότητας εδάφους-βλάστησης, η οποία θα μπορούσε να επιδράσει αισθητά στο τοπικό μικροκλίμα. Οι όποιες μικροκλιματικές μεταβολές της φάσης κατασκευής κρίνονται αμελητέες σε σχέση με το ευρύτερο κλιματικό καθεστώς της περιοχής.

Οι επιπτώσεις στο μικρόκλιμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης από τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου εκτιμώνται ως αμελητέες.

9.2.1.2. Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, η κύρια πηγή επίδρασης στο τοπικό μικροκλίμα σχετίζεται με την απόρριψη θερμότητας από τα συστήματα ψύξης της εγκατάστασης προς την ατμόσφαιρα, καθώς και με την τοπική έκλυση υδρατμών από τη λειτουργία adiabatic υποβοήθησης των εξωτερικών ψυκτικών μονάδων. Η απορριπτόμενη θερμότητα αντιστοιχεί στο μη ωφέλιμο τμήμα της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της εγκατάστασης (~225.000MWh ετησίως) και αναμένεται να προκαλεί ήπια, τοπική αύξηση της θερμοκρασίας αέρα στην άμεση γειτονία των μονάδων ψύξης στη στέγη των κτιρίων, φαινόμενο

ανάλογο με αυτό που παρατηρείται σε κάθε εγκατάσταση με συστήματα κλιματισμού/ψύξης μεγάλης κλίμακας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ένταση αυτής της τοπικής θερμικής επιβάρυνσης είναι σημαντικά μικρότερη από αυτή που χαρακτήριζε την ιστορική λειτουργία του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου στην ίδια θέση, δηλαδή του θερμοηλεκτρικού σταθμού καύσης λιγνίτη συνολικής ισχύος άνω των 1.550MW, ο οποίος απέρριπτε, στο πλαίσιο του θερμοδυναμικού του κύκλου, ποσότητα θερμότητας πολλαπλάσια της παραγόμενης ηλεκτρικής ισχύος του, με μέσο βαθμό απόδοσης της τάξης του 32,12%. Η μετάβαση της συγκεκριμένης θέσης από θερμοηλεκτρική παραγωγή σε Κέντρο Δεδομένων συνεπάγεται συνεπώς ουσιώδη μείωση της συνολικής θερμικής επιβάρυνσης της περιοχής σε σχέση με την προϋπάρχουσα χρήση, παρά το γεγονός ότι και η νέα δραστηριότητα απορρίπτει θερμότητα στο περιβάλλον.

Ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης, μέσω του συνδυασμού αερόψυξης και άμεσης υγρής ψύξης και της επίτευξης δείκτη PUE 1,1071, ελαχιστοποιεί περαιτέρω τη συνολική θερμότητα προς απόρριψη σε σχέση με λιγότερο αποδοτικά εναλλακτικά συστήματα ψύξης. Η τοπική έκλυση υδρατμών από τη λειτουργία της αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης στους Adiabatic Dry Coolers, αντίστοιχα, αναμένεται να είναι περιορισμένη χωρικά στην άμεση περιοχή των εξωτερικών ψυκτικών μονάδων στη στέγη, χωρίς να αναμένεται να επηρεάσει αισθητά τη σχετική υγρασία της ευρύτερης περιοχής, δεδομένου του ανοιχτού, μη αστικού χαρακτήρα της θέσης.

9.2.1.3. Μοντέλο Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD)

Σκοπός Μελέτης CFD

Η λειτουργία του Data Center συνεπάγεται την απόρριψη στην ατμόσφαιρα ποσότητας θερμότητας, η οποία προέρχεται από τον εξοπλισμό IT και αποβάλλεται μέσω των αερόψυκτων chillers και των dry coolers στις οροφές των κτιρίων, ενώ σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης προστίθεται και η θερμότητα των γεννητριών.

Για την εκτίμηση της θερμικής επίδρασης της λειτουργίας του έργου εκπονήθηκε Μελέτη Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics, CFD) η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στο (Παράρτημα ΙΙ), με χρήση του λογισμικού ANSYS Fluent. Ειδικότερα, σκοπός της Μελέτης CFD είναι:

- η εκτίμηση της θερμικής επίδρασης της λειτουργίας του έργου στο μικροκλίμα της ευρύτερης περιοχής και, ιδίως, στους γειτονικούς οικισμούς,
- ο έλεγχος της πιθανής θερμικής βραχυκύκλωσης μεταξύ του λειτουργούντος εξοπλισμού και της ανύψωσης της θερμοκρασίας στον χώρο του ίδιου του Data Center,
- η τεκμηρίωση ότι, ακόμη και υπό τις δυσμενέστερες δυνατές συνθήκες, η λειτουργία του έργου δεν προκαλεί θερμικό πρόβλημα στους οικισμούς της περιοχής.

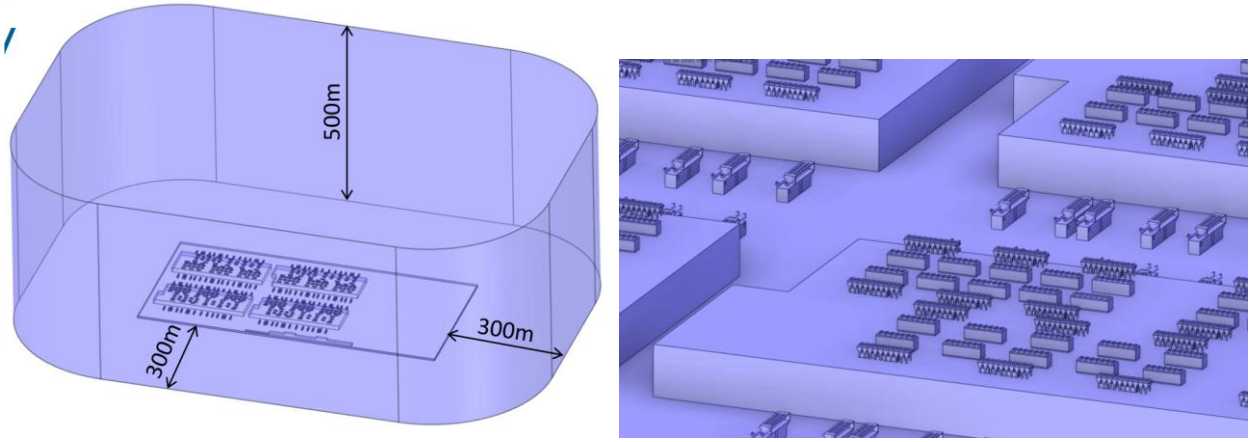
Εξεταζόμενα Σενάρια

Η Μελέτη περιλαμβάνει δύο προσομοιώσεις με διαφορετικό σκοπό/αντικείμενο η κάθε μία.

Η πρώτη προσομοίωση αφορά στην άμεση περιοχή του έργου και προσδιορίζει τις συνθήκες ροής και θερμοκρασίας του αέρα εντός και πέριξ του γηπέδου, για το δυσμενέστερο εξεταζόμενο σενάριο μετεωρολογικών και λειτουργικών συνθηκών του υπό εξέταση έργου, ώστε να εξεταστεί η περίπτωση της μη ενδεδειγμένης λειτουργίας (de-rating) των μηχανημάτων (Dry Coolers, Chillers & Generators) λόγω της "αναπνοής" ατμοσφαιρικού αέρα ανεβασμένης θερμοκρασίας εξαιτίας θερμικού βραχυκυκλώματος (thermal short – circuiting), και να εκτιμηθούν τελικά τόσο οι θερμοκρασίες και οι επιπτώσεις στην άμεση περιοχή του έργου όσο και, με βάση τις θερμοκρασίες αυτές, οι ρεαλιστικά μέγιστες ανάγκες του έργου σε νερό.

Ειδικότερα, η προσομοίωση αυτή εξετάζει κατά πόσο παρεμποδίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα («αναπνοή» των ψυκτικών μηχανημάτων) του υπό εξέταση έργου στις δυσμενέστερες μετεωρολογικές συνθήκες για τη λειτουργία τους, ενδεχόμενο που θα μπορούσε να προκαλέσει επανεισρόφηση θερμού αέρα (recirculation), αναγκάζοντας έτσι τον ψυκτικό εξοπλισμό να λειτουργεί σε υψηλότερη ισχύ από την απαιτούμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και νερού (στους Adiabatic Dry Coolers) και την επιδείνωση των δεικτών ενεργειακής και υδατικής αποδοτικότητας (PUE και WUE) του υπό εξέταση Data Center.

Η προσομοίωση αυτή περιλαμβάνει δύο σενάρια, το **Σενάριο Α.1 κανονικής λειτουργίας**, με λειτουργία μόνο των ψυκτικών μέσων (των 80 Air Cooled Chillers και των 160 Dry Coolers στο 100% της ονομαστικής τους ισχύος, χωρίς τη λειτουργία των εφεδρικών μηχανημάτων) και το **Σενάριο Α.2 έκτακτης λειτουργίας**, με λειτουργία τόσο των ψυκτικών μέσων όσο και των Η/Ζ (των 120 Η/Ζ στο 100% της ονομαστικής τους ισχύος, χωρίς τη λειτουργία των εφεδρικών Η/Ζ και των 3 βοηθητικών Η/Ζ προς εξυπηρέτηση των χώρων των γραφείων και των trim chillers των Data Halls του κάθε κτιρίου του Data Center).

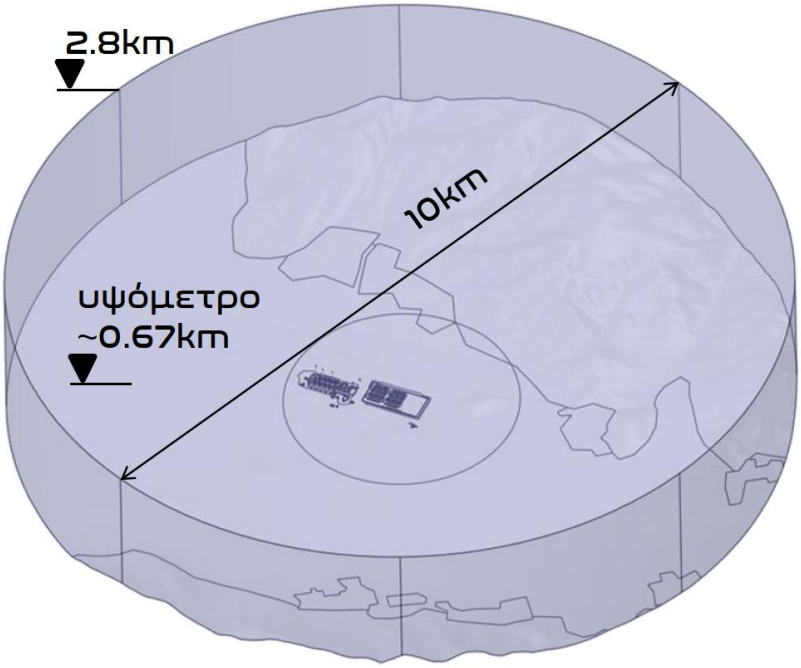


Σχήμα 9.1 Περιοχή Μελέτης 1ης προσομοίωσης (αριστερά) και κοντινή όψη του χώρου του DC (δεξιά).

Η δεύτερη προσομοίωση εξετάζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας πιθανής αύξησης της θερμοκρασίας στην ευρύτερη περιοχή του έργου και τους γύρω οικισμούς. Συγκεκριμένα, αξιολογείται η ενδεχόμενη διαφοροποίηση του τοπικού μικροκλίματος από τη δημιουργία τυχόν θερμικής νησίδας κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Η προσομοίωση αυτή περιλαμβάνει τρία σενάρια ανέμου, το **Σενάριο Β.1 (Ρυάκι, άνεμος 180°/5m/s)**, το **Σενάριο Β.2 (Τετράλοφο, άνεμος 292,5°/5m/s)** και το **Σενάριο Β.3 (Τετράλοφο, άνεμος 287,5°/10m/s)**, για λειτουργία έκτακτης ανάγκης του υπό εξέταση έργου, δηλαδή με ταυτόχρονη λειτουργία:

- των ψυκτικών μέσων(των 80 Air Cooled Chillers και των 160 Dry Coolers στο 100% της ονομαστικής τους ισχύς, χωρίς τη λειτουργία των εφεδρικών μηχανημάτων) και
- των Η/Ζ (των 120 Η/Ζ στο 100% της ονομαστικής τους ισχύς, χωρίς τη λειτουργία των εφεδρικών Η/Ζ και των 3 βοηθητικών Η/Ζ προς εξυπηρέτηση των χώρων των γραφείων και των trim chillers των Data Halls του κάθε κτιρίου του Data Center)

Τα σενάρια επιλέχθηκαν ως τα δυσμενέστερα δυνατά για το αντικείμενο κάθε προσομοίωσης. Ειδικότερα, τα Σενάρια Α.1 και Α.2 με τις δυσμενέστερες μετεωρολογικές συνθήκες, δηλαδή άπνοια και ακραία θερμοκρασία περιβάλλοντος 42°C, για τις επιπτώσεις στην άμεση περιοχή του έργου και για τον προσδιορισμό των μέγιστων αναγκών σε νερό, και τα Σενάρια Β.1, Β.2 και Β.3 με τις δυσμενέστερες καιρικές συνθήκες, δηλαδή ακραίας θερμοκρασίας περιβάλλοντος 42°C και άνεμο που οδηγεί απευθείας την εκλυόμενη θερμότητα από τη λειτουργία των μηχανημάτων του υπό εξέταση έργου προς τους οικισμούς.



Σχήμα 9.2 Περιοχή Μελέτης 2ης προσομοίωσης.

Συμπεράσματα προσομοιώσεων Μελέτης CFD εξεταζόμενων σεναρίων

Τα συμπεράσματα των δύο (2) προσομοιώσεων παρουσιάζονται παρακάτω. Η αναλυτική περιγραφή του Μοντέλου Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics, CFD), οι χρησιμοποιούμενες παραδοχές και οριακές συνθήκες, το γεωμετρικό μοντέλο και το υπολογιστικό πλέγμα που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο των προσομοιώσεων, η μοντελοποίηση του εξοπλισμού (Air Cooled Chllers, Dry Coolers, Gen Sets) και τα αναλυτικά αποτελέσματα των προσομοιώσεων για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσας Μελέτης.

Προσομοίωση θερμικής επίδρασης της λειτουργίας στην άμεση περιοχή του έργου - Σενάριο Α.1 (κανονικής λειτουργίας χωρίς Η/Ζ) και Σενάριο Α.2 (έκτακτης λειτουργίας με Η/Ζ)

Σενάριο Α.1

Στην κανονική λειτουργία του Data Center, ακόμη και υπό τις δυσμενείς συνθήκες της άπνοιας και των 42°C, η θερμική βραχυκύκλωση μεταξύ του εξοπλισμού είναι περιορισμένη. Η μέση αύξηση της θερμοκρασίας εισόδου είναι 0,8-1,4°C για τους Chillers και 0,1-0,3°C για τους Dry Coolers, δηλαδή στη χαμηλότερη κατηγορία της κλίμακας της Μελέτης. Οι υψηλές θερμοκρασίες (~50°C) περιορίζονται τοπικά κοντά στον εκπέμποντα εξοπλισμό και δεν επεκτείνονται σημαντικά καθ' ύψος, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας σε απόσταση από αυτόν είναι αμελητέα. Οι μέσες αυτές αυξήσεις (περίπου 1,1°C για τους Chillers και 0,2°C για τους Dry Coolers) χρησιμοποιήθηκαν στον υπολογισμό ενέργειας και νερού της λειτουργίας του έργου (Ενότητα 6.5.2.2).

Σενάριο Α.2

Ακόμη και στην εξαιρετικά δυσμενή έκτακτη λειτουργία, οι αυξημένες θερμοκρασίες περιορίζονται τοπικά γύρω από τον εξοπλισμό και πάνω από τα κτίρια, με πλούμια ~50°C.

Προσομοίωση θερμικής επίδρασης της λειτουργίας στην ευρύτερη περιοχή του έργου και στους γύρω οικισμούς - Σενάριο Β.1 (Ρυάκι, άνεμος 180°/5m/s), **Σενάριο Β.2 (Τετράλοφο, άνεμος 292,5°/5m/s)** και **Σενάριο Β.3 (Τετράλοφο, άνεμος 287,5°/10m/s)**

Η δεύτερη προσομοίωση, όπως προαναφέρθηκε, εξετάζει τη θερμική επίδραση της λειτουργίας του Data Center στους γύρω οικισμούς, με θεώρηση του πραγματικού αναγλύφου της ευρύτερης περιοχής. Και τα τρία σενάρια της προσομοίωσης αφορούν λειτουργία έκτακτης ανάγκης (συνεχή λειτουργία των γεννητριών και των ψυκτικών μηχανημάτων), με θερμοκρασία περιβάλλοντος 42°C, ουδέτερη θερμοκρασιακή βαθμίδα και μόνιμες χρονικές συνθήκες. Διαφέρουν μόνο ως προς την ένταση και τη διεύθυνση του ανέμου, ο οποίος σε κάθε σενάριο οδηγεί τη θερμότητα του Data Center προς τον οικισμό που εξετάζεται. Το Σενάριο Β.1 αφορά το Ρυάκι, τον πλησιέστερο οικισμό, το Σενάριο Β.2 το Τετράλοφο, και το Σενάριο Β.3 είναι ένα ακραίο σενάριο ανέμου (ακραίας έντασης ανέμου) μηδαμινής πιθανότητας προς το Τετράλοφο. Για κάθε σενάριο παρουσιάζονται στη Μελέτη CFD οι μέσες και οι μέγιστες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα στους οκτώ οικισμούς της περιοχής μελέτης, σε ύψος 1,5 m από το έδαφος, καθώς και διαγράμματα ταχύτητας και θερμοκρασίας και γραμμές ροής του αέρα. Η θερμική επίδραση εκφράζεται ως η αύξηση (ΔΤ) της θερμοκρασίας σε σχέση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος των 42 °C.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης του μοντέλου CFD, και για τα τρία εξεταζόμενα σενάρια (Σενάρια Β.1 – Β.3), η θερμότητα που εκλύεται από τη λειτουργία του Data Center ανεβάζει ελάχιστα τη μέση, αλλά και τη μέγιστη, θερμοκρασία του αέρα στους οικισμούς. Η μέγιστη αύξηση που υπολογίστηκε είναι μικρότερη των 0,2°C.

Στον Πίνακα που δίνεται ακολούθως παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της Μελέτης CFD για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια.

Πίνακας 9.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα CFD.

Σενάριο	Λειτουργία / άνεμος / θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	Βασικό αποτέλεσμα
A.1	Κανονική, άπνοια, 42°C	Μέση αύξηση θερμοκρασίας εισόδου: Chillers 0,8-1,4 °C, Dry Coolers 0,1-0,3 °C. Αμελητέα επίδραση σε απόσταση από τον εξοπλισμό
A.2	Έκτακτη, άπνοια, 42°C	Μέση αύξηση θερμοκρασίας εισόδου: Chillers 3,9-5,0 °C, Dry Coolers 1,8-3,9 °C, γεννήτριες 8,8-12,5 °C. ~65 °C στην αυλή κοντά στις γεννήτριες, πλούμια ~50 °C πάνω από τα κτίρια
B.1	Έκτακτη, 180°/5m/s (προς Ρυάκι), 42°C	Μέγιστη αύξηση σε οικισμό: +0,054 °C (Ρυάκι)
B.2	Έκτακτη, 292,5°/5m/s (προς Τετράλοφο), 42°C	Μέγιστη αύξηση σε οικισμό: +0,013 °C (Τετράλοφο, Άγιος Χαράλαμπος)
B.3	Έκτακτη, 287,5°/10m/s (ακραίο), 42°C	Μέγιστη αύξηση σε οικισμό: +0,172 °C (Τετράλοφο)

Με βάση τα ανωτέρω συνάγεται ότι, ακόμη και υπό τις πλέον δυσμενείς συνθήκες που εξετάστηκαν, δεν προκαλείται θερμικό πρόβλημα στους οικισμούς της περιοχής, και η θερμική επίδραση της λειτουργίας του έργου στο μικροκλίμα της ευρύτερης περιοχής εκτιμάται ως αμελητέα.

9.2.2. Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής

Στο παρόν υποκεφάλαιο αξιολογείται το ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του υπό εξέταση έργου, όπως προσδιορίστηκε στο Κεφάλαιο 6 -σύμφωνα με τα περιεχόμενα της παραγράφου 4 του άρθρου 2 της υπ. αρίθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866 (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024)- σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Η αξιολόγηση αυτή συμπεριλαμβάνει και την ποσοτική εκτίμηση της συμμετοχής στους στόχους που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται συγκεντρωτικά οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) σε ισοδύναμους τόνους CO_2 (CO_2 eq) όπως αυτές προσδιορίστηκαν στο Κεφάλαιο 6 κατά την κατασκευή και τη λειτουργία, καθώς και μετά το πέρας λειτουργίας του έργου.

Εκπομπές CO_{2eq} (tn)	**Κατά τη λειτουργία**
Φάση κατασκευής	
Άμεσες εκπομπές – Πεδίο/Κατηγορία 1	2.012,076tnCO_2eq
Έμμεσες εκπομπές – Πεδίο/Κατηγορία 2	118,697 tnCO_2eq
Έμμεσες εκπομπές –Πεδίο/Κατηγορία 3	1.952,53tnCO_2eq
Σύνολο φάσης κατασκευής	**4.083,303tn CO_2eq**
Φάση λειτουργίας	
Άμεσες εκπομπές – Πεδίο/Κατηγορία 1	4.270,327tnCO_2eq
Έμμεσες εκπομπές – Πεδίο/Κατηγορία 2	639.528,601tnCO_2eq
Έμμεσες εκπομπές –Πεδίο/Κατηγορία 3	878,960tnCO_2eq
Σύνολο φάσης λειτουργίας	**644.677,888tn CO_2eq**
Παύση λειτουργίας	
Συνολικές εκπομπές παύσης λειτουργίας	**2.797tnCO_2eq**
Συνολικές Εκπομπές έργου	**651.558,191tnCO_2eq**

Σύγκριση με την Υφιστάμενη Κατάσταση

Η υφιστάμενη κατάσταση στη θέση ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου χαρακτηρίζεται από την μέχρι τώρα μακρόχρονη λειτουργία του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου (οριστική παύση λειτουργίας του ΑΗΣ στις 15.05.2026), ενός εκ των μεγαλύτερων λιγνιτικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής της χώρας, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ που υπερέβαινε τα 1.550MW. Η ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη παρουσιάζει το υψηλότερο αποτύπωμα άνθρακα μεταξύ των συμβατικών πηγών ηλεκτροπαραγωγής, με τις εκπομπές CO_2 να κυμαίνονται μεταξύ 1,0 και 1,5 kg ανά παραγόμενη kWh. Η δραστηριότητα αυτή αντιστοιχούσε σε άμεσες εκπομπές (Scope 1) ΑτΘ στην ίδια τη θέση ανάπτυξης του έργου, ως αποτέλεσμα της επιτόπιας καύσης ορυκτού καυσίμου (λιγνίτη) που λάμβανε χώρα.

Η υφιστάμενη κατάσταση έχει ήδη μεταβληθεί ουσιωδώς, καθώς ο ΑΗΣ σταμάτησε οριστικά τη λειτουργία του στις 15 Μαΐου 2026 στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης. Η νέα δραστηριότητα που προβλέπεται στην ίδια θέση, ήτοι το εξεταζόμενο Κέντρο Δεδομένων (Data Center) που πρόκειται να εγκατασταθεί σε τμήμα (Αυλή Λιγνίτη) του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, δεν περιλαμβάνει καμία κύρια μονάδα καύσης, παρά μόνο εφεδρικές μονάδες καύσης Η/Ζ με καύσιμο diesel, οι οποίες θα λειτουργούν μόνο σε περίπτωση πραγματικής διακοπής της τροφοδοσίας του έργου (Black out) σε ηλεκτρική ενέργεια από το Διασυνδεδεμένο Σύστημα, καθώς και περιστασιακά κατά τη διάρκεια δοκιμαστικής λειτουργίας τους, για λόγους ετοιμότητας εξοπλισμού και η ηλεκτρική ενέργεια που θα καταναλώνει για τις ανάγκες λειτουργίας της θα προέρχεται αποκλειστικά από το δίκτυο μεταφοράς, συνιστώντας έμμεσες εκπομπές (Scope 2), εξαρτώμενες από το μείγμα πηγών παραγωγής του εθνικού συστήματος και όχι από άμεση καύση εντός του γηπέδου. Η μετάβαση από μια δραστηριότητα άμεσης και υψηλής έντασης καύση άνθρακα ,σε μια δραστηριότητα με κατανάλωση ενέργειας δικτύου (και με δέσμευση του Data Center

για την κάλυψη του 100% των αναγκών του σε ηλεκτρική ενέργεια αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) συνιστά, συνεπώς, ποιοτική μεταβολή του κλιματικού αποτυπώματος της συγκεκριμένης θέσης, ανεξαρτήτως του απόλυτου μεγέθους της νέας κατανάλωσης.

Σύγκριση με τη Μελλοντική Κατάσταση χωρίς το Έργο

Στο σενάριο μη υλοποίησης του έργου, η παύση της λιγνιτικής παραγωγικής δραστηριότητας του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου έχει προχωρήσει ούτως ή άλλως, στο πλαίσιο της εθνικής πολιτικής απολιγνιτοποίησης, ανεξάρτητα από την μελλοντική χρήση της συγκεκριμένης έκτασης του πρώην λιγνιτικού πεδίου. Υπό αυτή την έννοια, η μηδενική λύση δεν θα συνεπαγόταν διατήρηση των εκπομπών CO_2 από τη λιγνιτική παραγωγή, οι οποίες έπαυσαν σε κάθε περίπτωση, σε συνέχεια της οριστικής παύσης λειτουργίας του ΑΗΣ.

Ως προς την ίδια τη συγκεκριμένη έκταση, η μηδενική λύση θα οδηγούσε σε μηδενικές πρόσθετες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη θέση αυτή, καθώς η γη θα παρέμενε ανενεργή, χωρίς κατανάλωση ενέργειας ή παραγωγική δραστηριότητα. Η υλοποίηση του παρόντος έργου εισάγει αντίθετα νέα, πρόσθετη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από το εθνικό δίκτυο, η οποία δεν θα υφίστατο σε περίπτωση μη υλοποίησης του έργου στη συγκεκριμένη θέση. Από αυστηρά τοπική/χωρική οπτική εκπομπών ΑτΘ, συνεπώς, η μηδενική λύση θα παρουσίαζε χαμηλότερο αποτύπωμα εκπομπών ΑτΘ σε σχέση με την υλοποίηση του έργου.

Ωστόσο, η ζήτηση για υποδομές φιλοξένησης ψηφιακών υπηρεσιών που εξυπηρετεί το παρόν έργο δεν εκλείπει σε περίπτωση μη υλοποίησής του στη συγκεκριμένη θέση, αλλά αναμένεται να ικανοποιηθεί εναλλακτικά, είτε σε άλλη θέση εντός της χώρας είτε στο εξωτερικό, με ενδεχομένως λιγότερο ευνοϊκό ενεργειακό μείγμα ή χωρίς αντίστοιχη συνοδευτική ανάπτυξη καθαρής παραγωγικής ικανότητας. Ειδικότερα, η ηλεκτροδότηση του παρόντος έργου συνδέεται άμεσα με τον ευρύτερο σχεδιασμό ανάπτυξης νέας παραγωγικής ικανότητας από ευέλικτες μονάδες παραγωγής η/ε (μετατροπή του υφιστάμενου ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V με καύσιμο λιγνίτη σε Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου CCGT - Combined Cycle Gas Turbine μικτής ονομαστικής ισχύος 438,60MWe), φωτοβολταϊκούς σταθμούς (~1,3GW), συστήματα αποθήκευσης ενέργειας (300MW Battery Energy Storage System, BESS) και αντλησιοταμίευση (560MW) στην ίδια περιοχή. Η ζήτηση που δημιουργεί το παρόν έργο συμβάλλει, συνεπώς, στην επιτάχυνση και οικονομική βιωσιμότητα της ανάπτυξης αυτής της νέας, σε μεγάλο βαθμό ανανεώσιμης, παραγωγικής ικανότητας στην περιοχή, η οποία σε σενάριο μηδενικής λύσης θα καθυστερούσε ή θα υλοποιούνταν σε μικρότερη κλίμακα.

Συμπεράσματα

Η ανάλυση της κλιματικής διάστασης του έργου αναδεικνύει μία σύνθετη, πλην όμως συνολικά θετική τροχιά για τη συγκεκριμένη θέση. Αφενός, η μετάβαση από λιγνιτική ηλεκτροπαραγωγή υψηλής έντασης άνθρακα σε μια διαφορετική δραστηριότητα η οποία δεν περιλαμβάνει άμεση καύση καυσίμου, παρά μόνο κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου για τις ανάγκες λειτουργίας της[18] συνιστά ποιοτική βελτίωση του κλιματικού προφίλ της θέσης, αφετέρου δε, αναγνωρίζεται ότι το έργο εισάγει νέα, πρόσθετη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας που δεν θα υφίστατο υπό καθεστώς μηδενικής λύσης.

Η κατανάλωση αυτή συνεπάγεται έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ - Scope 2), οι οποίες εξετάζονται υπό δύο διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

- **Βάσει Γεωγραφικού Εντοπισμού (Location-based method):** Σε φυσικό επίπεδο, το Data Center απορροφά ενέργεια από το διασυνδεδεμένο εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο. Συνεπώς, προκαλεί πραγματικές, έμμεσες εκπομπές ΑτΘ, οι οποίες εξαρτώνται άμεσα από το εκάστοτε ενεργειακό μείγμα της χώρας.
- **Βάσει Αγοράς (Market-based method):** Η ανωτέρω επιβάρυνση αντισταθμίζεται μέσω της ρητής δέσμευσης του φορέα για την κάλυψη του **100%** των ενεργειακών αναγκών του έργου αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (**PPAs**) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Η στρατηγική αυτή συνδέεται άμεσα με την ανάπτυξη νέας παραγωγικής ικανότητας ΑΠΕ και υποδομών αποθήκευσης στην ίδια περιοχή. Με τη χρήση αυτής της μεθοδολογίας, οι έμμεσες εκπομπές Scope 2 από τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου λογίζονται ως **μηδενικές**. Η στρατηγική αυτή, **διασφαλίζει τη βιωσιμότητα της επένδυσης και ευθυγραμμίζει πλήρως τη λειτουργία του Data Center με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους, μετατρέποντας μια δυνητικά ενεργοβόρα υποδομή σε πρότυπο πράσινης λειτουργίας.**

Επιπλέον, ο σχεδιασμός του έργου επιτυγχάνει έναν ιδιαίτερα χαμηλό δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης (**PUE 1,1071**), διασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της μη ωφέλιμης ενέργειας ανά μονάδα ψηφιακής υπηρεσίας.

Συμπερασματικά, το υπό εξέταση έργο εντάσσεται με συνεκτικό τρόπο στην ευρύτερη τάση ενεργειακής μετάβασης της περιοχής. Ωστόσο, υπό τη στενή έννοια της μείωσης των απόλυτων φυσικών εκπομπών (location-based), η υλοποίηση του υπό εξέταση Data Center δεν συνιστά αυτό καθαυτό μέτρο

[18] Οι γεννήτριες (Η/Ζ) του Data Center έχουν καθαρά εφεδρικό ρόλο, και θα λειτουργούν μόνο σε περίπτωση πραγματικής διακοπής τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας της από το Διασυνδεδεμένο Σύστημα

μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, αλλά μια περιβαλλοντικά υπεύθυνη ανάπτυξη νέας δραστηριότητας με βέλτιστες πρακτικές πράσινης προμήθειας.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η λειτουργία του υπό μελέτη έργου δεν αναμένεται να μεταβάλει και να επιβαρύνει σημαντικά το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής. Τέλος, στο πλαίσιο μια ολιστικής αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου αναφορικά με μετριασμό της κλιματικής αλλαγής χρησιμοποιείται επιπλέον και ο Πίνακας του Παραρτήματος 8 της υπ. αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/143898/9866/31.12.2024 (ΦΕΚ 7322Β/2024), ο οποίος και συμπίπτει με τον Πίνακα 13 του κειμένου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο «Τεχνικές κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών στην κλιματική αλλαγή για την περίοδο 2021-2027» (2021/C 373/01).

Ο εν λόγω Πίνακας περιέχει τις βασικές ερωτήσεις αναφορικά με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτής, οι οποίες και απαντώνται σε αυτόν δίνοντας αναλόγως και τις τυχόν εναλλακτικές λύσεις και τα μέτρα που έχουν προβλεφθεί κατά τον σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου και σχετίζονται με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 9.2 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων *μετριασμού της κλιματικής αλλαγής***	**Απαντήσεις στα ζητήματα *μετριασμού της κλιματικής αλλαγής***	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής**
Εναρμόνιση με τη συμφωνία του Παρισιού και την αρχή της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης»	Το προτεινόμενο έργο είναι εναρμονισμένο με τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού και να είναι συμβατό με μια ρεαλιστική πορεία προς το σενάριο μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Επιπλέον, το προτεινόμενο έργο είναι εναρμονισμένο με την αρχή της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης», καθώς δεν προκαλεί βλάβη σε κανέναν από τους έξι (6) βασικούς περιβαλλοντικούς στόχους της ΕΕ (μετριασμός της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, βιώσιμη χρήση και προστασία των υδάτινων και θαλάσσιων πόρων, μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης και προστασία και αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων		
Άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	Το προτεινόμενο έργο θα εκλύει διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), υποξείδιο του αζώτου (N_2O) ή μεθάνιο (CH_4) ή οποιοδήποτε άλλο αέριο του θερμοκηπίου κατά UNFCCC;	Ναι, περιορισμένα. Η κανονική λειτουργία του έργου δεν περιλαμβάνει επιτόπια καύση καυσίμου. Περιορισμένες, μη τακτικές άμεσες εκπομπές ΑτΘ αναμένεται να προκύπτουν από την περιοδική δοκιμαστική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών ντίζελ του έργου και την ενεργοποίησή τους σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησής του έργου μέσω τουδικτύου, οι οποίες όμως παραμένουν σε καθεστώς αδράνειας υπό κανονικές συνθήκες.	Οι κινητήρες των γεννητριών είναι σχεδιασμένοι ώστε να δύνανται να λειτουργήσουν εναλλακτικά με υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο (HVO) αντί πετρελαίου ντίζελ (Ενότητα εξοπλισμού γεννητριών), μειώνοντας δυνητικά τις καθαρές εκπομπές ΑτΘ έναντι συμβατικού ντίζελ. Επιπρόσθετα μέτρα: περιορισμός συχνότητας/διάρκειας δοκιμαστικής λειτουργίας στο ελάχιστο απαιτούμενο για λειτουργική ετοιμότητα.
	Το προτεινόμενο έργο περιλαμβάνει δραστηριότητες χρήσης γης, αλλαγής χρήσης γης ή δασοκομίας (π.χ. αποδάσωση) που ενδέχεται να συνεπάγονται αύξηση των εκπομπών;	Το υπό μελέτη έργο δεν περιλαμβάνει δραστηριότητες αλλαγής χρήσης γης (υπήρχε και θα υπάρχει βιομηχανική δραστηριότητα) ή δασοκομίας (π.χ. αποδάσωση) που ενδέχεται να συνεπάγονται αύξηση των εκπομπών	

	Περιλαμβάνει άλλες δραστηριότητες (π.χ. δάσωση) που μπορούν να λειτουργήσουν ως καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου;	Το υπό μελέτη έργο δεν σχετίζεται ούτε περιλαμβάνει άμεσα δασικές ή άλλες δραστηριότητες που λειτουργούν ως καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου.	
Έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου λόγω αυξημένης ζήτησης ενέργειας	Το προτεινόμενο έργο θα επηρεάσει σημαντικά τη ζήτηση ενέργειας;	Ναι. Το έργο εισάγει νέα ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, εκτιμώμενη σε ~2.327.580MWh ετησίως στο σενάριο πλήρους φορτίου IT. Ωστόσο, με τον σχεδιασμό επιτυγχάνεται δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης (PUE) 1,1071, περιορίζοντας τη μη ωφέλιμη κατανάλωση στο ελάχιστο τεχνικά εφικτό επίπεδο.	
	Είναι δυνατή η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;	Ναι. Η ενέργεια δύναται να προέρχεται από το αυξανόμενο ποσοστό ΑΠΕ στο εθνικό μείγμα δικτύου, καθώς και μέσω μελλοντικής σύναψης Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς Ενέργειας (PPAs) ή Εγγυήσεων Προέλευσης από τον φορέα, χωρίς μεταβολή της ηλεκτρολογικής υποδομής. Η επιτόπια εγκατάσταση ΑΠΕ (π.χ. φωτοβολταϊκά στέγης) είναι περιορισμένη, καθώς η στέγη καλύπτεται ήδη από τον απαιτούμενο εξοπλισμό ψύξης.	Δυνητική μελλοντική σύναψη Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς Ενέργειας (PPAs) με παραγωγούς ΑΠΕ ή συμμετοχή σε σύστημα Εγγυήσεων Προέλευσης, ως πιθανή μελλοντική επιλογή του φορέα εκμετάλλευσης.
Έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από τυχόν υποστηρικτικές δραστηριότητες ή υποδομές που συνδέονται άμεσα με την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου (π.χ. μεταφορές)	Το προτεινόμενο έργο θα αυξήσει ή θα μειώσει σημαντικά τις επιβατικές μεταφορές;	Το έργο δεν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά τις επιβατικές μεταφορές. Μετά την κατασκευή του έργου οι όποιες μετακινήσεις θα περιορίζονται σε αυτές του απασχολούμενου προσωπικού και των επισκεπτών.	
	Το προτεινόμενο έργο θα αυξήσει ή θα μειώσει σημαντικά τις εμπορευματικές μεταφορές;	Κατά τη λειτουργία, η εμπορευματική κίνηση περιορίζεται στον ανεφοδιασμό καυσίμου των γεννητριών Η/Ζ μέσω βυτιοφόρων και στον εφοδιασμό αναλωσίμων για την περιστασιακή αντικατάσταση εξοπλισμού IT. Συνεπώς δεν αναμένεται σημαντική συνολική επιβάρυνση του δικτύου μεταφορών της περιοχής.	

9.2.3. Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Ως τρωτότητα ορίζεται η τάση ή προδιάθεση ενός συστήματος ή τομέα να επηρεάζεται δυσμενώς από την κλιματική αλλαγή (παρ. 14, άρθρο 3 του κλιματικού νόμου - Ν. 4936/2022) ή άλλως ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα είναι ευάλωτο και αδυνατεί να αντιμετωπίσει τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων της κλιματικής μεταβλητότητας και των ακραίων κλιματικών φαινομένων [Τεχνικές κατευθυντήριες οδηγίες σχετικές με την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών στην κλιματική αλλαγή κατά την περίοδο 2021-2027(2021/C373/01)].)

Στο πλαίσιο της παρούσας ΜΠΕ, για την αξιολόγηση της τρωτότητας του υπό εξέταση έργου, ακολουθήθηκε κατά βάση η μεθοδολογία που συνέταξε η Εθνική Αρχή Συντονισμού, του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων, σε συνεργασία, με την ομάδα Jaspers (Joint Assistance to Support projects in European Regions), με την υποστήριξη των Υπουργείων Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και Υποδομών –Μεταφορών (ΥΠΥΜΕ) για την αξιολόγηση της κλιματικής ανθεκτικότητας των έργων υποδομής με αναμενόμενη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5 ετών (παράγραφο 2.ι του άρθρου 73 του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/1060), που υποβάλλονται για χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ 2021-2027 (Πηγή: https://adaptivegreecehub.gr/eleghos-klimatikis-anthektikotitas/). Η ακολουθούμενη μεθοδολογία στηρίζεται στο κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο «Τεχνικές κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών στην κλιματική αλλαγή για την περίοδο 2021-2027» (2021/C 373/01)».

Η εκτίμηση της τρωτότητας του έργου στις φυσικές καταστροφές και στην κλιματική αλλαγή προκύπτει κατόπιν διενέργειας: 1) ανάλυσης ευαισθησίας και 2) ανάλυσης της υφιστάμενης και μελλοντικής έκθεσης στην κλιματική αλλαγή.

Η *ευαισθησία* ορίζεται από τον βαθμό στον οποίο ένα σύστημα επηρεάζεται, αρνητικά ή θετικά, από τη μεταβλητότητα ή την αλλαγή του κλίματος. Σκοπός της ανάλυσης ευαισθησίας είναι να προσδιοριστούν οι σχετικές πηγές κινδύνου για τον συγκεκριμένο τύπο έργου, ανεξάρτητα από την τοποθεσία του. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι άμεσες (π.χ. μεταβολή της απόδοσης λόγω μεταβολής της μέσης τιμής, του εύρους ή της μεταβλητότητας της θερμοκρασίας) ή έμμεσες (π.χ. βλάβες που προκαλούνται από την αύξηση της συχνότητας των παράκτιων πλημμυρών λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας).

Η *έκθεση* ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο εκτίθεται ή αναμένεται να εκτεθεί στην κλιματική

αλλαγή, δηλαδή από το βαθμό της παρουσίας ανθρώπων, μέσων παραγωγής, περιβαλλοντικών υπηρεσιών και φυσικών πόρων, υποδομών ή οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών αγαθών σε τόπους που ενδέχεται να επηρεαστούν αρνητικά από την κλιματική αλλαγή. Σκοπός της ανάλυσης έκθεσης είναι να προσδιοριστούν οι σχετικές πηγές κινδύνου για την προβλεπόμενη τοποθεσία του έργου, ανεξάρτητα από τον τύπο του έργου.

Η *τρωτότητα* - ορίζεται ως η τάση ή προδιάθεση ενός συστήματος ή τομέα να επηρεάζεται δυσμενώς από την κλιματική αλλαγή. Η ανάλυση τρωτότητας συνδυάζει τις αναλύσεις έκθεσης και ευαισθησίας για να προσδιορίσει ποιες πηγές κινδύνου (hazards) σχετίζονται με την εν λόγω υποδομή, όσον αφορά τον τύπο και τη γεωγραφική θέση της.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, παρατίθεται η ανάλυση ευαισθησίας, έκθεσης και τρωτότητας, όπως προέκυψε με τη βοήθεια του υπολογιστικού εργαλείου excel που έχει αναπτυχθεί από τη Γεν. Γραμματεία Δημοσίων Επενδύσεων & ΕΣΠΑ.

Η βαθμολόγηση της ευαισθησίας, της έκθεσης και της τρωτότητας του έργου γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα και την παρακάτω χρωματική κλίμακα:

Χαρακτηρισμός	Περιγραφή
Χαμηλή	Η πηγή κινδύνου έχει μηδενικές (ή αμελητέες) επιπτώσεις
Μέτρια	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει μικρές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις
Υψηλή	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις

Σημειώνεται ότι οι πηγές κλιματικού κινδύνου που δεν αφορούν το υπό αξιολόγηση έργο, για λόγους πληρότητας της παρούσας παραμένουν στο υπολογιστικό φύλλο αλλά προσδιορίζονται ως «χαμηλής» ευαισθησίας/έκθεσης.

Ανάλυση ευαισθησίας του έργου στην κλιματική αλλαγή

Σκοπός της ανάλυσης ευαισθησίας είναι να προσδιοριστούν οι πηγές κινδύνου για το συγκεκριμένο έργο, βάσει των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του, ανεξάρτητα από την τοποθεσία χωροθέτησης του.

Καταστρώνεται πίνακας ευαισθησίας, όπου σε κάθε πηγή κινδύνου αντιστοιχίζεται βαθμολογία ευαισθησίας για κάθε παράμετρο του έργου (κατασκευή, λειτουργία, προϊόντα/υπηρεσίες, ένταξη στην περιοχή). Η μέγιστη βαθμολογία κάθε κινδύνου σημειώνεται ξεχωριστά. Η ανάλυση βασίζεται στον τύπο του έργου. Η ανάλυση έχει γίνει με χρήση του υπολογιστικού εργαλείου excel (Έκδοση 1.0, Φεβρουάριος 2023) που αναπτύχθηκε από την Γ.Γ. Δημοσίων Επενδύσεων & ΕΣΠΑ , του Υπουργείου Ανάπτυξης[19]..

Πίνακας 9.3 Ανάλυση ευαισθησίας του έργου.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Ευαισθησία			Επεξήγηση βαθμολογίας
		Κατασκευή	Λειτουργία	Σύνολο Ευαισθησίας	
Ευαισθησία έργου σε Φυσικές Καταστροφές					
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Μέτρια	Υψηλή	**Υψηλή**	Άμεση καταπόνηση του συστήματος ψύξης. Ωστόσο, ο σχεδιασμός του συστήματος αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης βασίστηκε ήδη σε ακραία σενάρια σχεδιασμού (41,9°C DB), υποδεικνύοντας εγγενώς αυξημένη ευαισθησία της λειτουργίας ψύξης σε καύσωνες.
	Κύμα ψύχους	Μέτρια	Χαμηλή	**Μέτρια**	Οι χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν την απόδοση ψύξης (αυξημένο δυναμικό free-cooling), μειώνοντας την ευαισθησία κατά τη λειτουργία.
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Μέτρια	Μέτρια	**Μέτρια**	Προβλέπεται σύστημα προστασίας από παγετό στα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων, περιορίζοντας μερικώς την έκθεση.
	Δασική πυρκαγιά	Μέτρια	Υψηλή	**Υψηλή**	Σημαντική έκθεση λόγω παρουσίας αποθήκευσης καυσίμου και κρίσιμου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε υπαίθριο χώρο.
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Μέτρια	Μέτρια	**Μέτρια**	Έκθεση κυρίως του υπαίθριου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (γεννήτριες, UPS), με τυπικές προδιαγραφές αντοχής εξοπλισμού.
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Μέτρια	Χαμηλή	**Μέτρια**	
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Μέτρια	Μέτρια	**Μέτρια**	
	Ξηρασία	Χαμηλή	Υψηλή	**Υψηλή**	Άμεση εξάρτηση της λειτουργίας αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης των Dry Coolers από διαθεσιμότητα νερού (~203.260m³/έτος). Μία παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας στην περιοχή του έργου θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την επάρκεια υδροδότησής του.
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Μέτρια	Χαμηλή	**Μέτρια**	Το δίκτυο ομβρίων έχει διαστασιολογηθεί για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, παρέχοντας σημαντικό περιθώριο ασφαλείας κατά τη λειτουργία.
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια	Μέτρια	Μέτρια	**Μέτρια**	

[19] Εθνικός Κόμβος για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (https://adaptivegreecehub.gr/eleghos-klimatikis-anthektikotitas/)

	ύδατα)				
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Η περιοχή χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα ομαλές κλίσεις, χωρίς ασταθές ανάγλυφο. Επιπλέον, στη θέση του έργου λειτουργούσε επί δεκαετίες ο πρώην λιγνιτικός ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου χωρίς να προκύψουν προβλήματα κατολισθήσεων και διαβρώσεων εδάφους.
	Καθίζηση	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	
	Σεισμός	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η στατική μελέτη του έργου εφαρμόζει ήδη προσαυξημένο συντελεστή σπουδαιότητας (γι=1,50) στον σεισμικό σχεδιασμό, μετριάζοντας ουσιωδώς την εγγενή ευαισθησία.
Ευαισθησία έργου στην Κλιματική Αλλαγή					
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή	Υψηλή	**Υψηλή**	Η μακροπρόθεσμη άνοδος της μέσης θερμοκρασίας μειώνει σταδιακά την αποδοτικότητα του ψυκτικού κύκλου των ψυκτικών μηχανημάτων, μειώνοντας την απόδοσή τους (SEER efficiency) και αναγκάζοντάς τα να καταβάλουν περισσότερο έργο (περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια) και να καταναλώνουν περισσότερο νερό (dry coolers) για την αποβολή της ίδια ποσότητας θερμότητας (240MW IT) στο περιβάλλον. Ως αποτέλεσμα επιδεινώνονται οι δείκτες PUE/WUE.
	Αστική θερμονησίδα	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο. Η θέση του έργου βρίσκεται εκτός αστικού/οικιστικού ιστού.
	Θερμική καταπόνηση	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Σχετίζεται με τις συνθήκες εργασίας προσωπικού σε υπαίθριους χώρους και τη μακροπρόθεσμη καταπόνηση εξωτερικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Έντονη διακύμανση του θερμοκρασιακού εύρους της περιοχής δυσχεραίνει τη βελτιστοποίηση ελέγχου του συστήματος ψύξης (μετάβαση αερόψυξης/adiabatic) και επιβαρύνει τη μηχανική αντοχή εξοπλισμού λόγω συχνότερων κύκλων.
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη άμεσα σχετικό, καθώς το έργο δεν βασίζεται σε επιτόπια ηλιακή παραγωγή ενέργειας.
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Επηρεάζει τις παραδοχές σχεδιασμού ανεμοφόρτισης του φέροντος οργανισμού και την απόδοση του συστήματος αερόψυξης μακροπρόθεσμα.
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Επηρεάζει τις μακροπρόθεσμες παραδοχές σχεδιασμού του δικτύου ομβρίων.
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Σχετίζεται με τη μακροπρόθεσμη αξιοπιστία της υδρολογικής πρόβλεψης για τον σχεδιασμό – διαστασιολόγηση των δικτύων απορροής ομβρίων υδάτων του έργου και την κάλυψη των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού κατά τη λειτουργία των συστημάτων αδιαβατικής ψύξης του.
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Υψηλή	**Υψηλή**	Υψηλή ευαισθησία, καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού τροφοδοσίας μειώνει άμεσα την επιτυγχανόμενη ψυκτική απόδοση του συστήματος αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης του έργου.

	Οξίνιση/αλατότητα του θαλάσσιου ύδατος	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο καθώς η θέση του έργου είναι ενδοχώρια, χωρίς έκθεση σε θαλάσσιο περιβάλλον.
	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύρινση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο, λόγω απόστασης της θέσης του έργου από την ακτογραμμή.
	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο. Η θέση του έργου βρίσκεται σε σημαντικό υψόμετρο και μακριά από παράκτιες περιοχές.
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή	Υψηλή	**Υψηλή**	Υψηλή ευαισθησία λόγω της σημαντικής, διαρκούς εξάρτησης της λειτουργίας του συστήματος αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης από τη διαθεσιμότητα νερού (~203.260m³ ετησίως στο σενάριο πλήρους 100% IT φορτίου).
	Διάβρωση των ακτών	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο, λόγω ενδοχώριας θέσης.
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Χαμηλή σχετικότητα, καθώς η επιφάνεια του γηπέδου είναι ήδη διαμορφωμένη (κτίρια, ασφαλτοστρώσεις) με περιορισμένη έκθεση φυσικού εδάφους.
	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο. Στη θέση εγκατάστασης του έργου υπήρχε η πρώην αυλή λιγνίτη του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου και δεν αφορά σε γεωργική δραστηριότητα.

<u>Ανάλυση έκθεσης του έργου σε φυσικές καταστροφές και στην κλιματική αλλαγή</u>

Σκοπός της ανάλυσης έκθεσης είναι να προσδιοριστούν οι πηγές κινδύνου για την περιοχή του έργου, ανεξάρτητα από τη φύση του. Καταστρώνεται ο πίνακας έκθεσης, όπου σε κάθε πηγή κινδύνου αποδίδεται βαθμολογία έκθεσης λόγω της τοποθεσίας του Έργου για τις υφιστάμενες και τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες. Η διάρκεια ζωής του Έργου επιβάλλει τη χρήση προβλέψεων για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το επίπεδο έκθεσης μεταβάλλεται στο μέλλον. Για την επιλογή των βαθμολογιών έκθεσης μελετήθηκε το οικείο ΠεΣΠΚΑ και ελέγχθηκε η θέση του Έργου ως προς τις πλημμυρικές ζώνες και τους δασικούς χάρτες. Επιπλέον, η έκθεση στις πηγές κλιματικού κινδύνου αξιολογείται και με τους δείκτες του Εθνικού Κόμβου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή που διατίθενται στην ιστοσελίδα geo.adaptivegreecehub.gr. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με χρήση του φύλλου εργασίας (spreadsheet) που αναπτύχθηκε από τη Γ.Γ. Δημοσίων Επενδύσεων & ΕΣΠΑ.

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας ανάλυσης της έκθεσης του υπό εξέταση Κέντρου Δεδομένων (Data Center) ανά πηγή κινδύνου, για το ακραίο κλιματικό σενάριο εξέλιξης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου «RCP8.5» της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Το σενάριο αυτό χαρακτηρίζεται από αυξανόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οδηγώντας σε υψηλά επίπεδα συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου (Riahi et al. 2007). Αναπαριστά μία μελλοντική κατάσταση κατά την οποία δεν θα υλοποιηθούν πολιτικές μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου και οι εκπομπές μεθανίου και N_2O θα αυξηθούν με ταχείς ρυθμούς μέχρι το τέλος του αιώνα. Θα αυξηθεί η χρήση γης λόγω του

αυξανόμενου πληθυσμού καθώς και η χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας και για τη μετακίνηση (Riahi et al., 2011).

Πίνακας 9.4 Ανάλυση έκθεσης της υπό εξέταση δραστηριότητας στο δυσμενές σενάριο RCP8.5.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Έκθεση			Επεξήγηση βαθμολογίας
		Υφιστάμενες συνθήκες	Μελλοντικές συνθήκες	Σύνολο Έκθεσης	
Έκθεση έργου σε Φυσικές Καταστροφές					
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας (Δείκτης αριθμός ημερών με TX>35°C)	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Σύμφωνα με το adaptivegreece.gr, προβλέπεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών κατά 4,3 ημέρες (RCP4.5) έως 5,2 ημέρες (RCP8.5). Η μεταβολή αυτή σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ακολουθείται χαρακτηρίζεται από Χαμηλή (υφιστάμενες συνθήκες) σε Μέτρια (μελλοντικές/σύνολο).
	Κύμα ψύχους (Δείκτης αριθμός ημερών με Tg<10°C)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η γενική τάση αύξησης της μέσης θερμοκρασίας (TG: +1,876°C έως +2,285°C) συνεπάγεται αναμενόμενη μείωση της συχνότητας τέτοιων ημερών, χαρακτηρίζοντας την έκθεση Χαμηλή.
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν έχουν καταγραφεί ακραία φαινόμενα παγετού στην περιοχή του έργου ενώ στις μελλοντικές συνθήκες προβλέπεται μείωση των ημερών παγετού κατά -31,9 ημέρες (RCP4.5) έως -37,5 ημέρες (RCP8.5)
	Δασική πυρκαγιά	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν εντοπίζονται δασικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου και ως εκ τούτου η έκθεση θεωρείται χαμηλή
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν έχουν καταγραφεί ακραία σχετικά περιστατικά στην περιοχή του έργου, και η ελληνική επικράτεια δεν εκτίθεται τυπικά σε τροπικούς κυκλώνες. Σύμφωνα με τα δεδομένα της μετεωρολογικής υπηρεσίας του Εθνικού
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	

					Αστεροσκοπείου Αθηνών, παρά την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ανεμοστρόβιλων (κυρίως υδροσιφώνων) τα τελευταία έτη, αυτοί εμφανίζονται κυρίως στη Δυτική Ελλάδα και κοντά σε παραθαλάσσιες περιοχές, και σπανιότατα στην ηπειρωτική χώρα, ενώ δεν έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα ανεμοστρόβιλος κατηγορίας EF4 ή EF5 (η κλίμακα Enhanced Fujita κυμαίνεται από EF0 έως EF5). Το έργο βρίσκεται στην ενδοχώρα.
	Ξηρασία (Μέγιστη διάρκεια ξηρασίας - διαδοχικές ημέρες με PR<1mm)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Ο δείκτης ολικής βροχόπτωσης παρουσιάζει ελαφρά αύξηση κατά 1,465mm (RCP4.5) έως 1,665mm (RCP8.5). Τάση που δεν υποδηλώνει επιδείνωση συνθηκών ξηρασίας σε επίπεδο συνολικού ύψους βροχόπτωσης.
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος) (Δείκτης αριθμός ημερών με PR>20mm)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η ίδια ελαφρά αυξητική τάση βροχόπτωσης (+1,465 έως +1,665mm) είναι μικρής κλίμακας, χωρίς να υποδεικνύει σημαντική αύξηση ακραίων επεισοδίων υετού.
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Αν και η ευρύτερη περιοχή εντάσσεται σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ EL09APSFR008), η 1η Αναθεώρηση του ΣΔΚΠ Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 2527/Β/22.05.2025) δείχνει ότι το έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικής ζώνης για όλες τις περιόδους επαναφοράς (Τ=50, 100, 1000), και επομένως η έκθεση σε πλημμύρα θεωρείται ως χαμηλή.
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Στη θέση εγκατάστασης του έργου αλλά και στην περιοχή πέριξ αυτού εντοπίζονται ήπιες κλίσεις εδάφους και εκτιμάται ότι δεν υπάρχει πιθανότητα

					κατολίσθησης ή διάβρωσης του εδάφους.
	Καθίζηση	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Το έργο βρίσκεται σε σημαντικού πάχους ιζήματα, ήπιων εδαφικών κλίσεων στα οποία δεν έχουν καταγραφεί φαινόμενα καθιζήσεων.
	Σεισμός	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η περιοχή του έργου, σύμφωνα με τον Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας του ΕΑΚ, εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους Α = 0,16 g, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Δεν υπάρχουν γνωστές διελεύσεις ρηγμάτων στην τοποθεσία του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, όπου χωροθετείται το έργο. Το πλησιέστερο ενεργό ρήγμα βρίσκεται σε απόσταση περί τα 4,0km νότια του έργου, σύμφωνα με την Εθνική Βάση Ενεργών και Σεισμικών Ρηγμάτων (HeDBAF) του ΕΑΓΜΕ. Στην ευρύτερη περιοχή του ΑΗΣ έχει σημειωθεί ένας σχετικά μικρός αριθμός σεισμικών περιστατικών μέτριας έντασης κατά την περίοδο 1964 – Οκτώβριος 2026.
Έκθεση έργου στην Κλιματική Αλλαγή					
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα (Δείκτης μέσης θερμοκρασίας)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Ο δείκτης TG (Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία αέρα) δείχνει αύξηση 1,876°C (RCP4.5) έως 2,285°C (RCP8.5). Η μεταβολή αυτή σύμφωνα με τη μεθοδολογία του adaptivegreece κατατάσσει ως Χαμηλής τάξης έκθεση σε επίπεδο μεμονωμένου δείκτη μέσης θερμοκρασίας.
	Αστική θερμονησίδα	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Μη εφαρμόσιμο δεδομένου του μη αστικού χαρακτήρα της θέσης του έργου (εκτός οικισμού).

	Θερμική καταπόνηση	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Η μέση θερμοκρασία της περιοχής εγκατάστασης του έργου δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να προκαλέσει θερμική καταπόνηση, ενώ ακόμα και στο δυσμενέστερο κλιματικό σενάριο (RCP8.5) για το εγγύς μέλλον (έως το 2050) δεν αναμένεται η μέση θερμοκρασία να αυξηθεί πάνω από 2,285^{0}C.
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας (Δείκτης μέση μέγιστη/ελάχιστη θερμοκρασία)	Χαμηλή	Μέτρια	**Μέτρια**	Οι δείκτες TG (+1,876/+2,285 °C), TX (+1,947/+2,359 °C) και TN (+1,803/+2,222 °C) δείχνουν συνεπή, μη αμελητέα αύξηση, δικαιολογώντας αναβάθμιση σε Μέτρια για τις μελλοντικές συνθήκες. Το εύρος των μελλοντικών διακυμάνσεων και τα αναμενόμενα θερμοκρασιακά άκρα (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (Η/Ζ) και δεν θα επηρεάσουν τη λειτουργία τους (π.χ. υπερθέρμανση Μ/Σ λόγω αύξησης της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας αέρα).
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας (Μέση ετήσια εισερχόμενη μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Στη περιοχή του έργου η Μέση ετήσια εισερχόμενη μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία, είναι περίπου 189 W/m^2, που δεν θεωρείται μεγάλη για τα δεδομένα της Ελλάδας, ενώ στις μελλοντικές συνθήκες αναμένεται πολύ μικρή αύξηση αυτού του είδους ακτινοβολίας, της τάξης του 1,2 W/m^2.
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων (Δείκτης μέσης ταχύτητας ανέμου)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Ο δείκτης μέσης ταχύτητας ανέμου δείχνει ελαφρά μείωση (-0,008 έως -0,018 m/s), χωρίς ουσιώδη μεταβολή.
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Ελαφρά αύξηση ολικής βροχόπτωσης (+1,465 έως +1,665mm), μικρής

					κλίμακας.
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η περιορισμένη μεταβολή του δείκτη ολικής βροχόπτωσης δεν υποδεικνύει σημαντική μεταβολή της υδρολογικής μεταβλητότητας.
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεδομένου ότι η ηλιακή ακτινοβολία αποτελεί την κύρια πηγή θερμότητας για τα υδάτινα σώματα και λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι στην υπό εξέταση περιοχή δεν αναμένεται μεταβολή αυτής σε μελλοντικές συνθήκες, η έκθεση του υπό εξέταση έργου στη μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα βαθμολογείται ως χαμηλή.
	Οξίνιση/αλατότητα του θαλάσσιου ύδατος	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν αφορά το υπό εξέταση έργο
	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύρινση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν αφορά το υπό εξέταση έργο
	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν αφορά το υπό εξέταση έργο
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Η ελαφρά αυξητική τάση της βροχόπτωσης (+1,465/+1,665mm) δεν υποδεικνύει επιδείνωση της κλιματικής διαθεσιμότητας νερού σε επίπεδο περιοχής.
	Διάβρωση των ακτών	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν αφορά το υπό εξέταση έργο
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Χαμηλές βροχοπτώσεις, υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιοφάνεια ευνοούν την εξάτμιση του νερού και την συσσώρευση αλάτων στο έδαφος, οδηγώντας σε αλατοποίηση και ερημοποίηση. Για την περιοχή ανάπτυξης του έργου, η έκθεσή του στον υπό εξέταση κίνδυνο αξιολογείται ως χαμηλή.
	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων	Χαμηλή	Χαμηλή	**Χαμηλή**	Δεν αφορά το υπό εξέταση έργο

9.2.3.1. Ανάλυση τρωτότητας του έργου στην κλιματική αλλαγή

Στις προηγούμενες παραγράφους εξετάστηκε η ευαισθησία και η έκθεση του υπό εξέταση έργου. Στη συνέχεια πραγματοποιείται ανάλυση τρωτότητάς του σε κάθε πηγή κινδύνου ως συνδυασμός της ευαισθησίας και της έκθεσής του. Στην ανάλυση αυτή, δηλαδή, συσχετίζεται τόσο ο τύπος του υπό εξέταση έργου, όσο και η τοποθεσία του, με τις πηγές κινδύνου (στο δυσμενέστερο σενάριο RCP8.5 ως πιο αντιπροσωπευτικό για τη διασφάλιση βέλτιστων μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος).

Για την αξιολόγηση της τρωτότητας του έργου στην κλιματική αλλαγή, μέσω της ανάλυσης της ευαισθησίας και της έκθεσής του, καθορίζεται μια κλίμακα αξιολόγησης τριών επιπέδων (χαμηλή, μέτρια, υψηλή), ως ακολούθως.

		Ευαισθησία		
		Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Έκθεση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή

Σχήμα 9.3 Συνδυασμός ευαισθησίας και έκθεσης για τον υπολογισμό της τρωτότητας ως προς μια πηγή κινδύνου.

Η συνολική ανάλυση τρωτότητας της εγκατάστασης για κάθε μια από τις πηγές κινδύνου υπολογίζεται μέσω του συνδυασμού της ευαισθησίας και της έκθεσης.

Τρωτότητα = Συνδυασμός Έκθεσης & Ευαισθησίας

Το επίπεδο τρωτότητας της εγκατάστασης για κάθε κλιματικό κίνδυνο καθορίζεται μέσω μιας κλίμακας αξιολόγησης τριών επιπέδων (χαμηλό, μέτριο, υψηλό) ως ακολούθως:

Χαρακτηρισμός τρωτότητας	**Περιγραφή**
Χαμηλή	Η πηγή κινδύνου έχει μηδενικές (ή αμελητέες) επιπτώσεις
Μέτρια	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει μικρές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις
Υψηλή	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις

Σε συνέχεια των ανωτέρω ακολούθως παρατίθεται πίνακας ανάλυσης της τρωτότητας του υπό εξέταση έργου, ανά πηγή κινδύνου.

Πίνακας 9.5 Ανάλυση τρωτότητας του υπό εξέταση έργου.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Ευαισθησία	Έκθεση	Τρωτότητα
Τρωτότητα έργου σε Φυσικές Καταστροφές				
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας (Δείκτης αριθμός ημερών με TX>35°C)	Υψηλή	Μέτρια	**Υψηλή**
	Κύμα ψύχους (Δείκτης αριθμός ημερών με Tg<10°C)	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Δασική πυρκαγιά	Υψηλή	Χαμηλή	***Μέτρια***
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Ξηρασία (Μέγιστη διάρκεια ξηρασίας (διαδοχικές ημέρες με PR<1mm)	Υψηλή	Χαμηλή	***Μέτρια***
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος) (Δείκτης αριθμός ημερών με PR>20mm)	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Καθίζηση	Μέτρια	Χαμηλή	***Χαμηλή***
	Σεισμός	Χαμηλή	Χαμηλή	***Χαμηλή***
Τρωτότητα έργου στην Κλιματική Αλλαγή				
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα (Δείκτης μέση θερμοκρασία)	**Υψηλή**	**Μέτρια**	***Υψηλή***
	Αστική θερμονησίδα	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Θερμική καταπόνηση	**Μέτρια**	**Μέτρια**	***Μέτρια***
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας (Δείκτης μέση μέγιστη/ελάχιστη θερμοκρασία)	**Μέτρια**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας (Δείκτης μέσου κλάσματος νεφοκάλυψης)	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων (Δείκτης μέσης ταχύτητας ανέμου)	**Μέτρια**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	**Μέτρια**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	**Υψηλή**	**Χαμηλή**	***Μέτρια***

	Οξίνιση/αλατότητα του θαλάσσιου ύδατος	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύρινση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	**Υψηλή**	**Χαμηλή**	***Μέτρια***
	Διάβρωση των ακτών	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***
	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων	**Χαμηλή**	**Χαμηλή**	***Χαμηλή***

Δεδομένου ότι προκύπτουν «Μέτρια» και «Υψηλά» επίπεδα τρωτότητας του Έργου για ορισμένες πηγές κινδύνου, ακολουθεί λεπτομερής ανάλυση της διακινδύνευσής του για καθεμία από αυτές, προκειμένου να υπολογιστεί ο εγγενής κίνδυνος, αλλά και ο υπολειπόμενος κίνδυνος του έργου λαμβάνοντας υπ' όψιν τα πρόσθετα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά τον σχεδιασμό του.

9.2.3.2. Ανάλυση διακινδύνευσης του έργου στην κλιματική αλλαγή

Από την ανάλυση της τρωτότητας του έργου στην κλιματική αλλαγή, προέκυψαν «Μέτρια» και «Υψηλά» επίπεδα σε ορισμένες πηγές κινδύνου, για τις οποίες απαιτείται περαιτέρω ανάλυση της διακινδύνευσής του.

Η διακινδύνευση εκτιμάται ως ο συνδυασμός της πιθανότητας να συμβεί ένας κλιματικός κίνδυνος κατά τη διάρκεια του χρόνου ζωής της δραστηριότητας και των επιπτώσεων που θα έχει σε αυτή. Ως επιπτώσεις, λαμβάνονται τόσο οι άμεσες, όσο και οι έμμεσες ή συνεργιστικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει ο εκάστοτε κλιματικός κίνδυνος στην εξεταζόμενη εγκατάσταση.

Συμπερασματικά, η ανάλυση διακινδύνευσης της εγκατάστασης στην κλιματική αλλαγή, είναι ο συνδυασμός: (α) της πιθανότητας εμφάνισης κάθε πηγής κινδύνου, η οποία κατά το φάση του Προελέγχου προσδιορίστηκε ότι θα επιφέρει «*Μέτρια* » ή «*Υψηλή*» τρωτότητα στην Μονάδα και (β) του βαθμού της δριμύτητας και του μεγέθους των επιπτώσεων που θα επιφέρει η συγκεκριμένη πηγή κινδύνου στην εγκατάσταση.

Ως αποτέλεσμα της ανάλυσης διακινδύνευσης υπολογίζεται η κλίμακα/μέγεθος του εγγενούς κινδύνου (ευπάθειας). Ο εγγενής κίνδυνος αποτελεί το γινόμενο της πιθανότητας εμφάνισης της πηγής κινδύνου επί το μέγεθος των επιπτώσεων αυτής.

Εγγενής κίνδυνος = Πιθανότητα εμφάνισης x Επιπτώσεις

Καθένα από τα δύο αυτά μεγέθη λαμβάνει αριθμητική τιμή στο εύρος 1 – 5, όπου η μικρότερη τιμή αφορά στη μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης και το μικρότερο μέγεθος επιπτώσεων. Κάθε μια από τις αριθμητικές τιμές λαμβάνει επίσης ένα χαρακτηρισμό και μια χρωματική ένδειξη. Επιπλέον, κάθε κατηγορία πιθανότητας εμφάνισης και μεγέθους συνεπειών περιλαμβάνει μια περιγραφή.

Για τη διενέργεια της ανάλυσης διακινδύνευσης του έργου στην κλιματική αλλαγή έχει οριστεί ποσοτική κλίμακα πιθανότητας εμφάνισης κινδύνου και κλίμακα μεγέθους/δριμύτητας των επιπτώσεων.

Πίνακας 9.6 Βαθμονόμηση κλίμακας πιθανότητας εμφάνισης πηγών κινδύνου.

Α. Πιθανότητα εμφάνισης		
Κλίμακα	**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Σπάνιο	1	5% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Απίθανο	2	20% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Μέτριο	3	50% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Πιθανό	4	80% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Σχεδόν βέβαιο	5	95% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής

Πίνακας 9.7 Βαθμονόμηση κλίμακας μεγέθους/δριμύτητας επιπτώσεων.

Β. Μέγεθος/Δριμύτητα επιπτώσεων		
Κλίμακα	**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Αμελητέες	1	Ελάχιστη επίπτωση η οποία μπορεί να απορροφηθεί από την συνηθισμένη δραστηριότητα
Ήσσονος σημασίας	2	Δυσμενές γεγονός το οποίο επηρεάζει την κανονική λειτουργία της υποδομής, και οδηγεί σε τοπικές επιπτώσεις
Μέτριες	3	Ένα σοβαρό συμβάν που απαιτεί πρόσθετες ενέργειες διαχείρισης και έχει σαν αποτέλεσμα μέτριες επιπτώσεις
Σημαντικές	4	Ένα κρίσιμο γεγονός που απαιτεί έκτακτη δράση, με αποτέλεσμα σημαντικές, εκτεταμένες ή μακροπρόθεσμες επιπτώσεις.
Καταστροφικές	5	Καταστροφικό γεγονός που ενδέχεται να οδηγήσει σε διακοπή λειτουργίας ή κατάρρευση του στοιχείου/δικτύου, προκαλώντας σημαντική βλάβη και εκτεταμένες επιπτώσεις

Το γινόμενο της πιθανότητας εμφάνισης επί το μέγεθος των επιπτώσεων έχει ως αποτέλεσμα τον υπολογισμό του εγγενούς κινδύνου σε μια κλίμακα 1 – 25, όπου η μικρότερη τιμή υποδεικνύει αμελητέο κίνδυνο και η μέγιστη τιμή υποδεικνύει πολύ σημαντικό κίνδυνο (βλ. ακόλουθο Πίνακα).

Πίνακας 9.8 Πίνακας αξιολόγησης επιπέδου σημαντικότητας κινδύνου.

	Πιθανότητα εμφάνισης	**Σπάνιο**	**Απίθανο**	**Μέτριο**	**Πιθανό**	**Σχεδόν βέβαιο**
Επιπτώσεις		1	2	3	4	5
Αμελητέες	1	1	2	3	4	5
Ήσσονος σημασίας	2	2	4	6	8	10
Μέτριες	3	3	6	9	12	15
Σημαντικές	4	4	8	12	16	20
Καταστροφικές	5	5	10	15	20	25

Ο εγγενής κίνδυνος κατ' αναλογία με την πιθανότητα εμφάνισης και το μέγεθος των επιπτώσεων, χαρακτηρίζεται και αυτός από μια χρωματική κλίμακα, όπου για τον αμελητέο κίνδυνο χρησιμοποιείται το πράσινο χρώμα και για τον πολύ σημαντικό κίνδυνο χρησιμοποιείται το κόκκινο χρώμα (βλ. ακόλουθο Πίνακα).

Πίνακας 9.9 Βαθμονόμηση κλίμακας και περιγραφή του εγγενούς κινδύνου.

Κλίμακα	**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Αμελητέος	1-3	Δεν απαιτούνται μέτρα μείωσης του κινδύνου
Χαμηλός	4 -6	Η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου εξαρτάται από τις περιστάσεις του έργου
Μέτριος	7-10	Η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου εξαρτάται από τις περιστάσεις του έργου
Σημαντικός	11-19	Η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου εξαρτάται από τις περιστάσεις του έργου
Πολύ Σημαντικός	20-25	Απαιτείται η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου

Σύμφωνα με τις ανωτέρω κλίμακες βαθμονόμησης στις ακόλουθες παραγράφουν διενεργείται η ανάλυση διακινδύνευσης για το υπό εξέταση έργο.

Βάσει των αποτελεσμάτων της ανάλυσης διακινδύνευσης, προέκυψαν «Μέτριοι» εγγενείς κίνδυνοι (μέτρια έως πολύ σημαντική διακινδύνευση), για τους οποίους αξιολογήθηκαν (πρόσθετα) μέτρα προσαρμογής, ώστε να περιοριστούν σε αποδεκτά επίπεδα.

Όπως προκύπτει από τον κάτωθι πίνακα, οι υπολειπόμενοι κίνδυνοι του υπό εξέταση έργου βαθμολογούνται ως «Χαμηλοί» ή «Αμελητέοι» και ως εκ τούτου το έργο παρουσιάζει αποδεκτή ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.

Πίνακας 9.10 Ανάλυση διακινδύνευσης για το υπό εξέταση έργο έναντι της κλιματικής αλλαγής.

Ανάλυση διακινδύνευσης για το Έργο:			**Κέντρο Δεομένων (Data Center)**						
Πηγή Κινδύνου	**Τρωτότητα**	**Πιθανότητα εμφάνισης**	**Κλίμακα συνεπειών**	**Εγγενής κίνδυνος**		**Μέτρα προσαρμογής**	**Μείωση κινδύνου**	**Υπολειπόμενος κίνδυνος**	
				Βαθμολογία	**Περιγραφή**			**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Καύσωνας	Υψηλή	Σχεδόν βέβαιο	Ήσσονος σημασίας	10	Μέτριος	- Ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης βασίζεται σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας κατά ASHRAE (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}). Οι αναμενόμενες μελλοντικές μέσες μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - H/Z) του έργου και δεν θα επηρεάσουν τη μελλοντική λειτουργία τους. - Η αδιαβατική (adiabatic) υποβοήθηση ενεργοποιείται αυτόματα σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, ενισχύοντας την ψυκτική απόδοση πέραν της απλής αερόψυξης - Αρχιτεκτονική N+1 ανά κύκλωμα σε chillers/dry coolers που διασφαλίζει κάλυψη του απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου ακόμη και υπό ακραίες υψηλές θερμοκρασίες.	6	4	Χαμηλός
Δασική πυρκαγιά	Μέτρια	Σπάνιο	Μέτριες	3	Αμελητέος	-	-	3	Αμελητέος
Ξηρασία	Μέτρια	Απίθανο	Μέτριες	6	Χαμηλός	- Ο συνδυασμένος σχεδιασμός αερόψυξης/άμεσης υγρής ψύξης (όχι αποκλειστικά εξατμιστική ψύξη) περιορίζει τη συνολική υδατική εξάρτηση του έργου, με τον χαμηλό δείκτη WUE (0,0967L/kWh) να αντανακλά αυτή την επιλογή· - Οι 4 δεξαμενές αποθήκευσης νερού (4.800m³) παρέχουν ρυθμιστικό απόθεμα έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων διαθεσιμότητας.	3	3	Αμελητέος
Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Υψηλή	Σχεδόν βέβαιο	Μέτριες	15	Σημαντικός	Ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης βασίζεται σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας κατά ASHRAE (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}) Ως εκ τούτου, το σύστημα ψύξης του έργου είναι εγγενώς ανθεκτικό σε σταδιακή μετατόπιση της μέσης θερμοκρασίας εντός αυτού του εύρους σχεδιασμού.	10	5	Χαμηλός
Θερμική καταπόνηση	Μέτρια	Μέτριο	Μέτριες	9	Μέτριος	Ίδια μέτρα με τον καύσωνα (εύρος σχεδιασμού ASHRAE, adiabatic υποβοήθηση, πλεονασμός εξοπλισμού ψύξης).	6	3	Αμελητέος
Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Μέτρια	Απίθανο	Μέτριες	6	Χαμηλός	- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος με αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας στο δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα των CDUs που ψύχει τους servers των Data Halls, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας επιστροφής του ψυκτικού διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στους Dry Coolers (εισαγωγή ψυκτικού υγρού στους 42,5°C, επιστροφή νερού στους 31 °C), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASHRAE, με αποτέλεσμα την αύξηση της διαφοράς θερμοκρασίας (ΔΤ) με το περιβάλλον και την αποβολή της θερμότητας στους Dry Coolers υπό ξηρά λειτουργία (χωρίς κατανάλωση νερού) για πολύ περισσότερες ώρες το χρόνο, μειώνοντας την εξάρτηση από την αδιαβατική λειτουργία. - Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chiller + Dry Cooler) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Ως εκ τούτου, **η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C**, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού (χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh) στο έργο.	4	2	Αμελητέος
Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Μέτρια	Απίθανο	Μέτριες	6	Χαμηλός	Ίδια μέτρα με την ξηρασία (μειωμένη υδατική ένταση σχεδιασμού μέσω εφαρμογής υβριδικού συστήματος ψύξης με συνδυασμό αερόψυξης/υγρής ψύξης που οδηγεί σε χαμηλό δείκτη WUE, ρυθμιστική αποθήκευση 4.800m³).	3	3	Αμελητέος

9.2.3.3. Αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή

Βάσει της αξιολόγησης που προηγήθηκε, η διακινδύνευση του υπό εξέταση έργου σε σχέση με το σύνολο των πηγών κλιματικού κινδύνου κρίνεται τελικώς ως «Χαμηλή». Οι παράγοντες που εξετάστηκαν δείχνουν ότι το έργο έχει σχεδιαστεί βάσει βιοκλιματικών και αυστηρών τεχνικών προτύπων, εξασφαλίζοντας μέγιστη ενεργειακή αποδοτικότητα και ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων. Η ενσωμάτωση κατάλληλων μέτρων ήδη από το στάδιο του σχεδιασμού, όπως η χρήση σύγχρονου υβριδικού συστήματος ψύξης υψηλής απόδοσης, τελευταίας τεχνολογίας (state of the art), προσδίδει στο έργο υψηλή ανθεκτικότητα έναντι των μελλοντικών κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, όσον αφορά τόσο τους οξείς, όσο και τους χρόνιους κινδύνους. Ως εκ τούτου, τεκμηριώνεται ότι το έργο παρουσιάζει επαρκή ανθεκτικότητα, διασφαλίζοντας ότι η κατασκευή και η λειτουργία του μπορούν να πραγματοποιηθούν χωρίς ουσιώδεις ανησυχίες σχετικά με την ευπάθειά του στην κλιματική αλλαγή, . εξασφαλίζοντας έτσι την απρόσκοπτη και βιώσιμη λειτουργία του, ελαχιστοποιώντας παράλληλα το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα.

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
Κλιματική ανθεκτικότητα	Η ανάλυση τρωτότητας και διακινδύνευσης (Ενότητα 9.2.3) ακόμα και για το ακραίο σενάριο έδειξε ότι οι σημαντικότεροι κίνδυνοι (αύξηση μέσης θερμοκρασίας, καύσωνες, θερμική καταπόνηση) μειώνονται με τα μέτρα σχεδιασμού σε χαμηλό ή αμελητέο υπολειπόμενο κίνδυνο. Το έργο δεν προκαλεί σημαντική βλάβη σε άλλους περιβαλλοντικούς στόχους (νερό, ρύπανση, οικοσυστήματα).		
Καύσωνες	Το έργο θα περιορίσει την κυκλοφορία του αέρα ή θα μειώσει τους ανοικτούς χώρους;	Όχι, το έργο δεν αναμένεται να περιορίσει την κυκλοφορία του αέρα. Το έργο χωροθετείται σε εκτεταμένο ανοιχτό χώρο, εκτός αστικού ιστού, και η μελέτη CFD (Ενότητα 9.2.1.3) δείχνει ότι ο άνεμος διαχέει τη θερμότητα, με αύξηση θερμοκρασίας στους οικισμούς μικρότερη από 0,2 °C για τις δυσμενέστερες εξεταζόμενες μετεωρολογικές (42°C, υψηλή ένταση ανέμου και κατεύθυνση προς τον εκάστοτε οικισμό) και λειτουργικές συνθήκες (πλήρης λειτουργία συστημάτων ψύξης και των εφεδρικών Η/Ζ). .	
	Θα απορροφά ή θα παράγει θερμότητα;	Το έργο παράγει θερμότητα, η ηλεκτρική ισχύς του Data Center μετατρέπεται σε θερμότητα που απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα από τα chillers και τους dry coolers της στέγης. Η επίδραση είναι τοπική, ενώ η μέση αύξηση θερμοκρασίας στον αέρα αναρρόφησης είναι 0,8-1,4 °C για τους chillers και 0,1-0,3 °C για τους dry coolers, κατά την κανονική λειτουργία του έργου.	
	Θα εκλύει πτητικές οργανικές ενώσεις και οξείδια του αζώτου (NOx) και θα συμβάλλει στον σχηματισμό τροποσφαιρικού όζοντος κατά τις ηλιόλουστες και θερμές ημέρες;	Δεν αναμένεται σημαντική συμβολή. Οι μόνες πηγές έκλυσης είναι οι εφεδρικές γεννήτριες (δοκιμές 20 λεπτών τον μήνα για λόγους ετοιμότητας εξοπλισμού και λειτουργία έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση διακοπής ηλεκτροδότησης του έργου από το δίκτυο - black out), που δεν λειτουργούν κατά την κανονική λειτουργία του υπό μελέτη έργου. Η Μελέτη Διασποράς αέριων ρύπων (Ενότητα 9.10) δεν δείχνει υπέρβαση των οριακών τιμών.	-
	Μπορεί να επηρεαστεί από καύσωνες;	Ναι, η απόδοση του εξοπλισμού ψύξης εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο κίνδυνος είναι μέτριος πριν τα μέτρα και χαμηλός μετά (Πίνακας	- Ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης βασίζεται σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας κατά ASHRAE (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}). Οι αναμενόμενες μελλοντικές μέσες

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή
		9.8).	μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - Η/Ζ) του έργου και δεν θα επηρεάσουν τη μελλοντική λειτουργία τους. - Η αδιαβατική (adiabatic) υποβοήθηση ενεργοποιείται αυτόματα σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, ενισχύοντας την ψυκτική απόδοση πέραν της απλής αερόψυξης - Αρχιτεκτονική N+1 ανά κύκλωμα σε chillers/dry coolers που διασφαλίζει κάλυψη του απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου ακόμη και υπό ακραίες υψηλές θερμοκρασίες.
	Θα αυξήσει τη ζήτηση ενέργειας και νερού για ψύξη;	Ναι, σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών. Η κατανάλωση νερού (203.260m³/έτος σήμερα, 300.120m³ το 2060, σύμφωνα με το σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας κατά 2,3°C εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής) είναι μηδενική τους ψυχρούς μήνες και κορυφώνεται τον Ιούλιο (60.480m³). Παραμένει μικρή σε σχέση με τους υδατικούς πόρους της περιοχής (Ενότητα 9.13).	Έχουν προβλεφθεί ανεμιστήρες EC, αντλίες και συμπιεστές μεταβλητών στροφών, αποσκληρυμένο νερό και ανάκτηση μέρους νερού διαβροχής κατά την λειτουργία της αδιαβατικής ψύξης στους Adiabatic Dry Coolers, με διαβροχή μόνο όταν απαιτείται (άνω των 25°C θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος). Αναλυτικά τα μέτρα που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά τη λειτουργία του περιγράφονται στην ενότητα 6.5.2.3. Αναλυτικά τα μέτρα που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη μείωση της κατανάλωσης νερού κατά τη λειτουργία του περιγράφονται στις ενότητες 6.5.2.2 και 10.14.
	Τα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή μπορούν να αντέξουν σε υψηλότερες θερμοκρασίες (ή θα	Ναι. Τα υλικά (οπλισμένο σκυρόδεμα, χάλυβας, επικαλύψεις) και ο εξοπλισμός επιλέγονται σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και τις θερμοκρασιακές συνθήκες της περιοχής.	

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
	υποστούν, για παράδειγμα, κόπωση υλικού ή φθορά επιφανειών);		
Ξηρασία	Το έργο θα αυξήσει τη ζήτηση νερού;	Ναι, ήπια. Η κατανάλωση νερού ψύξης είναι 203.260m³/έτος, περίπου 1,48% των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2024 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, και συγκεντρώνεται Απρίλιο-Οκτώβριο (κορύφωση τον Ιούλιο). Η ποσότητα έχει προβλεφθεί στη διαχειριστική μελέτη του ταμιευτήρα (Ολοκληρωμένη Μελέτη Προσφοράς-Ζήτησης Νερού Ευρύτερης Λεκάνης Απορροής Ποταμού Ποταμού Αλιάκμονα σε συνδυασμό και με το φράγμα Ιλαρίωνα). Επιπλέον περίπου 5.250m³/έτος πόσιμου νερού προέρχονται από τη ΔΕΥΑ Κοζάνης.	- Ο συνδυασμένος σχεδιασμός αερόψυξης/άμεσης υγρής ψύξης (όχι αποκλειστικά εξατμιστική ψύξη) περιορίζει τη συνολική υδατική εξάρτηση του έργου, με τον χαμηλό δείκτη WUE (0,0967L/kWh) να αντανακλά αυτή την επιλογή. - Οι 4 δεξαμενές αποθήκευσης νερού (4.800m³) παρέχουν ρυθμιστικό απόθεμα έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων διαθεσιμότητας. Αναλυτικά τα μέτρα που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη μείωση της κατανάλωσης νερού κατά τη λειτουργία του περιγράφονται στις ενότητες 6.5.2.2 και 10.14.
	Θα επηρεάσει αρνητικά τον υδροφόρο ορίζοντα;	Όχι, δεν προβλέπεται απόληψη από υπόγεια ύδατα.	-
	Το έργο είναι ευάλωτο σε χαμηλές ροές ποταμών ή σε υψηλότερες θερμοκρασίες νερού;	Όχι. Η τροφοδοσία γίνεται από τεχνητό ταμιευτήρα, μέσω υφιστάμενου συστήματος. Ο συνδυασμένος σχεδιασμός αερόψυξης/άμεσης υγρής ψύξης περιορίζει τη συνολική υδατική εξάρτηση του έργου, και η υψηλότερη θερμοκρασία του νερού δεν την επηρεάζει. Νερό απαιτείται μόνο στην αδιαβατική λειτουργία (υψηλές θερμοκρασίες). Ο κίνδυνος ξηρασίας	- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chiller & Dry Cooler) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Η **αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C**, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
		αξιολογείται χαμηλός (Πίνακας 9.8).	(χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh) στο έργο - Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος με αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας στο δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα των CDUs που ψύχει τους servers των Data Halls, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας επιστροφής του ψυκτικού διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στους Dry Coolers (εισαγωγή ψυκτικού υγρού στους 42,5°C, επιστροφή νερού στους 31 °C), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASHRAE, με αποτέλεσμα την αύξηση της διαφοράς θερμοκρασίας (ΔΤ) με το περιβάλλον και την αποβολή της θερμότητας στους Dry Coolers υπό ξηρά λειτουργία (χωρίς κατανάλωση νερού) για πολύ περισσότερες ώρες το χρόνο, μειώνοντας την εξάρτηση από την αδιαβατική λειτουργία. - Οι 4 δεξαμενές αποθήκευσης νερού (4.800m³) παρέχουν ρυθμιστικό απόθεμα έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων διαθεσιμότητας Αναλυτικά τα μέτρα που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη μείωση της κατανάλωσης νερού κατά τη λειτουργία του περιγράφονται στις ενότητες 6.5.2.2 και 10.14.
	Θα επιδεινώσει τη ρύπανση των υδάτων — ιδίως σε περιόδους ξηρασίας με μειωμένους ρυθμούς αραίωσης, αυξημένες θερμοκρασίες και θολερότητα;	Όχι. Τα αστικά λύματα και τα υδατικά απόβλητα από τη λειτουργία του διοχετεύονται στο υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ και ΣΚΥΒΑ, εντός των οριακών τιμών της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ, χωρίς ευθεία απόρριψη σε φυσικό αποδέκτη.	Προβλέπεται η χρήση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων ΒΙΟΚΑ και ΣΚΥΒΑ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, πρόβλεψη εγκατάστασης ελαιοδιαχωριστήρα στα υπόγεια φρεάτια συλλογής ομβρίων υδάτων στις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών καυσίμου, δεξαμενές διπλού τοιχώματος με ανιχνευτές διαρροής, συμπιεστές στους Air Cooled Chillers χωρίς λάδι, μετασχηματιστές ξηρού τύπου.

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
			Αναλυτικά τα μέτρα που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη πρόληψη της ρύπανσης των υδάτων κατά τη λειτουργία του περιγράφονται στην ενότητα 10.14.
	Θα μεταβάλει την ευπάθεια των τοπίων ή των δασικών εκτάσεων σε ανεξέλεγκτες πυρκαγιές; Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε περιοχή που είναι ευάλωτη σε ανεξέλεγκτες πυρκαγιές;	Όχι. Το έργο βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ, εκτός δασικών εκτάσεων, και δεν μεταβάλλει την ευπάθεια των γύρω εκτάσεων. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς στην περιοχή αξιολογείται ως αμελητέος.	
Ανεξέλεγκτες πυρκαγιές, δασικές πυρκαγιές	Η περιοχή του έργου είναι εκτεθειμένη σε κινδύνους πυρκαγιάς;	Η έκθεση είναι αμελητέα. Το έργο βρίσκεται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ, εκτός δασικών εκτάσεων. Οι γύρω εκτάσεις είναι κυρίως αγροτικού χαρακτήρα, με σημειακά αραιή φρυγανική και θαμνώδη βλάστηση. Ο κίνδυνος δασικής πυρκαγιάς αξιολογείται χαμηλός ή αμελητέος (Πίνακας 9.8). Αναλυτικά τα γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του έργου για τη πρόληψη του κινδύνου πυρκαγιάς, μέτρα που μειώνουν έτι περαιτέρω την πολύ χαμηλή ως αμελητέα ευπάθεια του έργου στον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς περιγράφονται στην ενότητα 10.15.	
	Τα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή είναι αντιπυρικά;	Ο φέρων οργανισμός των κτιρίων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και χάλυβα (μη καύσιμα υλικά). Τα υλικά επένδυσης και μόνωσης επιλέγονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις πυροπροστασίας.	
	Το προτεινόμενο έργο αυξάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς (π.χ. λόγω της παρουσίας βλάστησης στην περιοχή του έργου;)	Όχι σε σχέση με την προϋπάρχουσα κατάσταση. Η βλάστηση περιορίζεται στην υφιστάμενη περιμετρική δενδρώδη βλάστηση με κυπαρίσσια, χωρίς νέες εκτεταμένες φυτεύσεις και χωρίς θαμνώδεις ζώνες. Οι πηγές φορτίου πυρκαγιάς του έργου (καύσιμο, ηλεκτρολογικός εξοπλισμός) βρίσκονται εντός γηπέδου και έχουν ληφθεί όλα τα γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας στο σχεδιασμό του για τη πρόληψη του κινδύνου πυρκαγιάς (ενότητα 10.15)	
Πλημμύρες και ακραίες βροχοπτώσεις	Το έργο θα διατρέχει κίνδυνο επειδή βρίσκεται σε παραποτάμιες περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών;	Όχι. Το έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικής ζώνης για όλες τις περιόδους επαναφοράς (Τ= 50, 100 και 1.000 ετών), σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του	Χωροθέτηση έργου εκτός πλημμυρικών ζωνών, σχεδιασμός δικτύου απορροής ομβρίων για περίοδο επαναφοράς Τ=100 έτη.

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
		Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας – EL09 (1η Αναθεώρηση, ΦΕΚ 2527/Β/22.05.2025).	
	Θα μεταβάλει την ικανότητα των υφιστάμενων κοιτών πλημμυρών όσον αφορά τη φυσική διαχείριση των πλημμυρών;	Όχι. Το έργο δεν παρεμβαίνει σε κοίτες ή πλημμυρικές ζώνες.	
	Θα μεταβάλει την ικανότητα συγκράτησης υδάτων στη λεκάνη απορροής;	Η ανάπτυξη κτιρίων και οδών μεταβάλλει τον συντελεστή απορροής του γηπέδου σε σχέση με την προϋπάρχουσα επιφάνεια της αυλής λιγνίτη, με τη μεταβολή αυτή να κρίνεται περιορισμένη. Αντιμετωπίζεται με δίκτυο ομβρίων για περίοδο επαναφοράς (Τ) 100 ετών και διεύρυνση της υφιστάμενης τάφρου αποστράγγισης ομβρίων υδάτων που διέρχεται παραπλεύρως του γηπέδου εγκατάστασης του πρώην ΑΗΣ	
	Οι επιχωματώσεις είναι αρκετά σταθερές ώστε να είναι ανθεκτικές σε πλημμύρες;	Δεν τίθεται θέμα πλημμύρας, αφού το έργο είναι εκτός πλημμυρικής ζώνης.	
	Το έργο θα προκαλέσει κίνδυνο αύξησης των επιπέδων των υπόγειων υδάτων κοντά στην επιφάνεια;	Όχι. Δεν προβλέπεται απόληψη ή εμπλουτισμός υπόγειων υδάτων, και η αύξηση της στεγανής επιφάνειας μειώνει τη διήθηση, χωρίς να ανεβάζει τη στάθμη.	
Καταιγίδες και ανεμορριπές	Το έργο θα διατρέχει κίνδυνο λόγω καταιγίδων και ισχυρών ανέμων;	Ο κίνδυνος από καταιγίδες και ισχυρούς ανέμους είναι χαμηλός. Δεν έχουν καταγραφεί ακραία περιστατικά στην περιοχή του έργου, και οι ανεμοστρόβιλοι	Τα περισσότερα τμήματα του υπό τάση εξοπλισμού του έργου για τη διασύνδεσή του με τον υπαίθριο ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου θα βρίσκονται προστατευμένα εντός του νέου κλειστού τύπου υποσταθμού τεχνολογίας GIS (Gas
	Μπορεί το έργο και η λειτουργία του να επηρεαστούν από πτώσεις		

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
	αντικειμένων (π.χ. δέντρα) κοντά στην τοποθεσία του;	εμφανίζονται κυρίως στη Δυτική Ελλάδα και σπανιότατα στην ενδοχώρα (Πίνακας 9.3). Η συνδεσιμότητα με το δίκτυο ενέργειας εξασφαλίζεται από τα υπόγεια καλώδια 400 kV προς τον υφιστάμενο υποσταθμό, και σε διακοπή ηλεκτροδότησης το έργο καλύπτεται από εφεδρικές γεννήτριες.	Insulated Substation), επομένως όλος ο εξοπλισμός των 400kV (ζυγοί, κυψέλες, διακόπτες ισχύος) εγκαθίστανται εντός κτιρίου και άρα είναι προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες (κυκλώνες/ισχυρές καταιγίδες/τυφώνες, θύελλα, ανεμοστρόβιλο, θυελλώδεις άνεμοι). Ομοίως οι γεννήτριες (H/Z) και τα UPS βρίσκονται εντός container. Τα Medium Voltage (MV) Ring Main Units (RMU) Switchgear όπως και οι Μ/Σ ΜΤ/ΧΤ 33kV/0,415 kV θα βρίσκονται εντός προκατασκευασμένων, μεταλλικά κλειστών οικίσκων (modules), ενώ οι δύο (2) γραμμές διασύνδεσης του ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου με το νέο GIS καθώς και οι 2 γραμμές διασύνδεσης του GIS με τους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ 400/33/33 kV θα είναι υπόγειες.
	Εξασφαλίζεται η συνδεσιμότητα του έργου με δίκτυα ενέργειας, ύδατος, μεταφορών και ΤΠΕ κατά τη διάρκεια ισχυρών καταιγίδων;		
Κατολισθήσεις	Το έργο βρίσκεται σε περιοχή που θα μπορούσε να επηρεαστεί από ακραίες κατακρημνίσεις και κατολισθήσεις;	Ο κίνδυνος κατολίσθησης είναι αμελητέος. Το έργο χωροθετείται σε ήπιο ανάγλυφο εντός γηπέδου που έχει διαμορφωθεί από τη βιομηχανική χρήση του πρώην ΑΗΣ, χωρίς φυσικά πρανή που να απειλούν τις εγκαταστάσεις.	
Άνοδος της στάθμης της θάλασσας, καταιγίδες, αποθαλασσιά, διάβρωση των ακτών, υδρολογικά καθεστώτα και εισχώρηση αλατούχου νερού	Το έργο βρίσκεται σε περιοχές που ενδέχεται να επηρεαστούν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας;	Όχι. Το έργο βρίσκεται στην ενδοχώρα της Δυτικής Μακεδονίας, σε μεγάλη απόσταση από την ακτή.	-
	Τα θαλάσσια κύματα που προκαλούνται από καταιγίδες μπορούν να επηρεάσουν το έργο;	Όχι, για τον ίδιο λόγο.	
	Το έργο βρίσκεται σε περιοχή που διατρέχει κίνδυνο διάβρωσης των ακτών; Θα μειώσει ή θα αυξήσει τον κίνδυνο διάβρωσης των ακτών;	Όχι. Το έργο δεν βρίσκεται σε παράκτια περιοχή και δεν επηρεάζει ακτές.	
	Βρίσκεται σε περιοχές που ενδέχεται	Όχι. Δεν είναι παράκτια περιοχή, και το	

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	**Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**	**Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή**
	να επηρεαστούν από εισχώρηση αλατούχου νερού;	έργο δεν αντλεί υπόγειο νερό.	
	Η εισχώρηση αλατούχου νερού μπορεί να οδηγήσει σε διαρροή ρυπογόνων ουσιών (π.χ. αποβλήτων);	Όχι, αφού δεν υπάρχει κίνδυνος εισχώρησης αλατούχου νερού.	
Κύματα ψύχους	Το έργο μπορεί να επηρεαστεί από σύντομες περιόδους ασυνήθιστα ψυχρού καιρού, χιονοθύελλας ή παγετού;	Ναι, η περιοχή έχει χειμώνες με παγετό και χιόνι, αλλά ο κίνδυνος αξιολογείται χαμηλός (Πίνακας 9.8). Ο εξοπλισμός ψύξης σχεδιάζεται για θερμοκρασίες από −16,6 °C, και τους ψυχρούς μήνες λειτουργεί χωρίς αδιαβατική υποβοήθηση.	- Σχεδιασμός του συστήματος ψύξης του έργου για λειτουργία σε θερμοκρασίες από −16,6 °C (ASHRAE), - Χρήση διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης και ψυκτικού υγρού τύπου Dow Frost LC 25 με αντιψυκτικές ιδιότητες, στο πρωτεύον και δευτερεύον κλειστό ψυκτικό κύκλωμα του συστήματος άμεσης υγρής ψύξης αντίστοιχα.. - Πρόβλεψη ειδικής προστασίας για τις εξωτερικές σωληνώσεις του έργου, για την αποφυγή ζημιών και τη διατήρηση της λειτουργικότητα των δικτύων ακόμα και σε συνθήκες έντονου ψύχους. - Ο υφιστάμενος αγωγός υδροδότησης του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου έως τη δεξαμενή ακατέργαστου νερού του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου ακολουθεί υπόγεια όδευση. - Τα περισσότερα τμήματα του υπό τάση εξοπλισμού του έργου για τη διασύνδεση του με το υπαίθριο ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου θα βρίσκονται προστατευμένα εντός του νέου κλειστού τύπου υποσταθμού τεχνολογίας GIS (Gas Insulated Substation), επομένως όλος ο εξοπλισμός των 400kV (ζυγοί, κυψέλες, διακόπτες ισχύος)
	Τα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή είναι ανθεκτικά σε χαμηλότερες θερμοκρασίες;	Ναι. Τα υλικά και ο εξοπλισμός επιλέγονται για τις θερμοκρασιακές συνθήκες της περιοχής.	
	Μπορεί ο πάγος να επηρεάσει τη λειτουργία/χρήση του έργου;	Όχι σε σημαντικό βαθμό. Η διαβροχή των dry coolers γίνεται μόνο σε υψηλές θερμοκρασίες (μηδενική κατανάλωση νερού Δεκέμβριο-Μάρτιο), οπότε δεν σχηματίζεται πάγος από τη λειτουργία τους.	
	Διασφαλίζεται η συνδεσιμότητα του έργου με δίκτυα ενέργειας, ύδατος, μεταφορών και ΤΠΕ κατά τη διάρκεια κυμάτων ψύχους;	Η σύνδεση με τον υποσταθμό 400kV γίνεται με υπόγεια καλώδια, και σε διακοπή ηλεκτροδότησης το έργο καλύπτεται από εφεδρικές γεννήτριες με αποθήκευση καυσίμου. Το νερό προέρχεται από υφιστάμενα δίκτυα (Πολύφυτος, ΔΕΥΑ Κοζάνης) και η πρόσβαση από το υφιστάμενο οδικό	

Πίνακας 9.11 Πίνακας βασικών ερωτήσεων σχετικά με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) του υπό μελέτη έργου.

Κύριες ανησυχίες που αφορούν τα εξής:	Ορισμένες βασικές ερωτήσεις για τον προσδιορισμό ζητημάτων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Απαντήσεις στα ζητήματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή
		δίκτυο.	εγκαθίστανται εντός κτιρίου και άρα είναι προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες (κύματα ψύχους). Ομοίως οι γεννήτριες (Η/Ζ) και τα UPS βρίσκονται εντός container. Τα Medium Voltage (MV) Ring Main Units (RMU) Switchgear όπως και οι Μ/Σ ΜΤ/ΧΤ 33kV/0,415 kV θα βρίσκονται εντός προκατασκευασμένων, μεταλλικά κλειστών οικίσκων (modules), ενώ οι δύο (2) γραμμές διασύνδεσης του ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου με το νέο GIS καθώς και οι 2 γραμμές διασύνδεσης του GIS με τους Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ 400/33/33 kV θα είναι υπόγειες.
	Τα υψηλά φορτία χιονιού μπορούν να έχουν αντίκτυπο στη σταθερότητα της κατασκευής;	Όχι. Οι κατασκευές σχεδιάζονται για φορτία χιονιού σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1 (EN 1991-1-3) και το Εθνικό Προσάρτημα.	
Φθορές λόγω ψύξης- τήξης	Το έργο κινδυνεύει να υποστεί φθορές λόγω ψύξης-τήξης (π.χ. βασικά έργα υποδομής);	Ο κίνδυνος είναι χαμηλός. Οι χειμώνες της περιοχής έχουν παγετό και κύκλους ψύξης-τήξης, και τα επηρεαζόμενα στοιχεία είναι κυρίως οι επιφάνειες σκυροδέματος, οι οδοί και τα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων.	
	Μπορεί το έργο να επηρεαστεί από την τήξη μόνιμα παγωμένου εδάφους (περμαφρόστ);	Όχι. Στην περιοχή του έργου δεν υπάρχει μόνιμα παγωμένο έδαφος (περμαφρόστ), λόγω του κλίματος και του υψομέτρου της λεκάνης.	

9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η αξιολόγηση στο παρόν βασίζεται στη σύγκριση με τη θέση του έργου απαλλαγμένη των όποιων κατασκευών υφίσταντο εντός αυτού από την προγενέστερη χρήση, δεδομένου ότι η καθαίρεση και απομάκρυνση τους αναμένεται να ξεκινήσει άμεσα, στο προσεχές διάστημα, ασχέτως της εξέλιξης του υπό μελέτη με την παρούσα έργου. Ειδικότερα, για την παρούσα έκταση εκπονήθηκε και υποβλήθηκε με τον υπ΄ αριθμ. Πρωτ. 76697/5280/06-07-2026 της Διεύθυνσης Περιβαλλοντικής αδειοδότησης του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας η μελέτη "Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου" και η οποία εν συνεχεία εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. Πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21-09-2026 απόφαση της ΔΙΠΑ με θέμα "Έγκριση Μελέτης πρόδρομων εργασιών καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους εγκατεστημένου εξοπλισμού και κτηριακών εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου της ΔΕΗ Α.Ε.". Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η υλοποίηση μίας σειράς πρόδρομων εργασιών κατά προτεραιότητα σε δύο χώρους των εγκαταστάσεων του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου [εκ των οποίων ο ένας (Χώρος Α), αποτελεί την πρώην αυλή λιγνίτη ΑΗΣ, ήτοι τη θέση εγκατάστασης του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου], οι οποίες βοηθούν στην ομαλή μετάβαση του χώρου του ΑΗΣ στο νέο καθεστώς λειτουργίας και αξιοποίησης.

Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις της φάσης κατασκευής στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της θέσης αφορούν τις μεταβολές που επιφέρει η σταδιακή ανέγερση του νέου κτιριακού συγκροτήματος και των επιμέρους υποστηρικτικών του υποδομών και εγκαταστάσεων επί αυτής της ίδιας της επιφάνειας του γηπέδου εγκατάστασής του, τόσο σε επίπεδο φυσικού αναγλύφου όσο και σε επίπεδο προσωρινής οπτικής όχλησης κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Ως προς το φυσικό ανάγλυφο του εδάφους, οι επιπτώσεις κρίνονται περιορισμένης έντασης. Δεδομένου ότι η θέση εγκατάστασης του έργου χαρακτηρίζεται από επίπεδη, μη επικλινή τοπογραφία, οι απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες περιορίζονται ουσιαστικά σε επιφανειακή διαμόρφωση, θεμελίωση, και διάνοιξη τάφρων δικτύων, χωρίς ανάγκη εκτεταμένης αναδιαμόρφωσης του φυσικού ανάγλυφου, όπως θα συνέβαινε σε μία θέση με έντονο ανάγλυφο (μεγάλες εκσκαφές βάθους, διαμόρφωση πρανών, αλλαγές φυσικών κλίσεων). Η επιλογή θεμελίωσης και η γενική διάταξη του συγκροτήματος ακολουθούν, ως εκ τούτου, σε μεγάλο βαθμό την υφιστάμενη μορφολογία του εδάφους, αντί να την ανατρέπουν. Η μορφολογία του γηπέδου μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου αναμένεται συνεπώς να παραμείνει, σε επίπεδο γενικού αναγλύφου, ουσιωδώς όμοια με την αρχική, επίπεδη κατάσταση αναφοράς, με τη μόνη ουσιώδη μεταβολή να είναι η προσθήκη του ίδιου του

κτιριακού όγκου των τεσσάρων κτιρίων, καθώς και η τοποθέτηση υποστηρικτικών εγκαταστάσεων και υποδομών (Η/Ζ, UPS, δεξαμενές καυσίμων, δεξαμενές νερού, κλπ) στον υπαίθριο χώρο του γηπέδου, πέριξ των κτιρίων.

Ως προς την προσωρινή οπτική όχληση, κατά τη διάρκεια των εργασιών η θέση της περιοχής ανάπτυξης του έργου θα φέρει το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός ενεργού εργοταξίου με την παρουσία βαρέων μηχανημάτων και γερανών, σκαλωσιές και προσωρινές κατασκευές, οργανωμένους χώρους αποθήκευσης δομικών υλικών, καθώς και τις εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης του προσωπικού κατασκευής. Η σταδιακή πρόοδος των εργασιών, σύμφωνα με το ενδεικτικό 24μηνο χρονοδιάγραμμα κατασκευής, συνεπάγεται αντίστοιχα διαδοχικά στάδια οπτικής μεταβολής της θέσης ανάπτυξης του έργου, από την αρχική εικόνα χωματουργικών εργασιών, στην ανέγερση του φέροντος οργανισμού, και τελικά στην ολοκλήρωση των όψεων των κτιρίων και του περιβάλλοντος χώρου. Η διαδοχική αυτή εικόνα, αν και αντιληπτή από τυχόν διερχόμενους στο ευρύτερο οδικό δίκτυο της περιοχής, δεν διαφέρει ποιοτικά από την εικόνα οποιουδήποτε αντίστοιχου έργου κατασκευής βιομηχανικής κλίμακας, και παραμένει, εξ ορισμού, παροδική.

Η μεταβολή αυτή αίρεται πλήρως με την ολοκλήρωση της κατασκευής, οπότε και η θέση εγκατάστασης του έργου αποκτά τη μόνιμη, οριστική της μορφή. Συνεπώς, οι όποιες επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου κρίνονται ως αρνητικές, ασθενούς μεγέθους και βραχυπρόθεσμης, τοπικής διάρκειας, δεδομένου ότι η μορφολογία του γηπέδου παραμένει ουσιωδώς αμετάβλητη κατά την κατασκευή, με μόνη μεταβολή την πρόσκαιρη οπτική παρουσία εργοταξιακού εξοπλισμού. Παρά την υψηλή πιθανότητα εμφάνισής της, η πλήρης αναστρεψιμότητά της με την ολοκλήρωση των εργασιών οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, η κύρια, μόνιμη μορφολογική/τοπιολογική μεταβολή συνίσταται κυρίως στην εισαγωγή στον χώρο της περιοχής ανάπτυξης του έργου των όγκων των τεσσάρων νέων όμοιων κτιρίων του, ύψους 11,0m έκαστο, σε σχετικά μικρή απόσταση και στοιχισμένη διάταξη μεταξύ τους, διαμορφώνοντας στην ουσία ένα ενιαίο και ορθογώνιου σχήματος κτιριακό συγκρότημα του Κέντρου Δεδομένων, και δευτερευόντως στην εγκατάσταση στον χώρο πέριξ των κτιρίων ενός πλήθους από μικρότερου μεγέθους υποστηρικτικές εγκαταστάσεις και υποδομές που περιλαμβάνουν δεξαμενές καυσίμου, δεξαμενές νερού, Η/Ζ, UPS, κλπ.. Η μεταβολή αυτή κρίνεται ως μια μόνιμη αλλαγή των τοπιολογικών χαρακτηριστικών της θέσης ανάπτυξης του έργου σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση

(πρώην αυλή λιγνίτη του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου), εισάγοντας νέο ανθρωπογενές στοιχείο σε έκταση η οποία, υπό το πρίσμα της υιοθετημένης μεθοδολογίας σύγκρισης, θα αποκτήσει πλέον ένα νέο κτιριακό αποτύπωμα.

Η ένταση της μεταβολής αυτής δεν θα πρέπει να υποβαθμίζεται καθώς πρόκειται για μια μετάβαση από έναν χώρο υπαίθριας προσωρινής απόθεσης λιγνίτη κατά το προηγούμενο χρονικό διάστημα (προς χρήση του ως καύσιμο στον πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου), σε έναν δομημένο βιομηχανικό χώρο στον οποίον κυριαρχεί το κτιριακό συγκρότημα του έργου, με αντίστοιχη, μόνιμη μεταβολή της γραμμής ορίζοντα (skyline) της θέσης όπως γίνεται αντιληπτή από το ευρύτερο περιβάλλον της. Η μεταβολή αυτή γίνεται ιδιαίτερα αντιληπτή από τους χρήστες του τοπικού και περιφερειακού οδικού δικτύου που διέρχονται πλησίον της θέσης, καθώς και από τους κατοίκους των πλησιέστερων οικισμών, για τους οποίους το νέο κτιριακό συγκρότημα του έργου (4 κτίρια ύψους 11,0m έκαστο) ενδέχεται να καθίσταται ορατό, ανάλογα με την τοπογραφία και τη θέση παρατήρησης, εντός του ευρύτερου οπτικού τους πεδίου.

Ο σχεδιασμός του έργου ενσωματώνει, ωστόσο, συγκεκριμένα στοιχεία περιορισμού και άμβλυνσης αυτής της οπτικής επιβάρυνσης. Η ενιαία αρχιτεκτονική επένδυση των όψεων με πάνελ σύνθετου αλουμινίου, σε συγκεκριμένους, εναρμονισμένους χρωματισμούς ανά κτίριο, προσδίδει συνεκτική, ελεγχόμενη αρχιτεκτονική ταυτότητα, ενώ ο κατακερματισμός, σύμφωνα με τον σχεδιασμό σε τέσσερα (4) επιμέρους κτίρια, μετριάζει οπτικά τον ενιαίο όγκο σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα τμήματα αντί ενός αδιάσπαστου συνόλου. Τέλος, η πρόβλεψη διαμόρφωσης και συντήρησης χώρων πρασίνου στα όρια του γηπέδου του έργου σύμφωνα και με τη Φυτοτεχνική Μελέτη που εκπονήθηκε στο πλαίσιο του έργου (βλ. Παράρτημα V), αναμένεται να μετριάσει περαιτέρω την οπτική μετάβαση μεταξύ κτιριακού όγκου και περιβάλλοντος χώρου.

Πέραν της συγκεκριμένης μεθοδολογικής σύγκρισης που υιοθετείται στην παρούσα ενότητα, αξίζει να ληφθεί υπόψη και το ευρύτερο, ιστορικό πλαίσιο του τοπίου της περιοχής. Η ευρύτερη περιοχή, και ειδικότερα οι πλησιέστεροι οικισμοί, έχουν ήδη συνυπάρξει επί δεκαετίες με την παρουσία του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, ως ένα από τα κυρίαρχα τοπιολογικά στοιχεία του ευρύτερου οπτικού τους ορίζοντα, δηλαδή ενός συγκροτήματος με χαρακτηριστικά ψηλές καπνοδόχους, πύργους ψύξης, και εκτεταμένο βιομηχανικό όγκο κτιρίων και λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (πυλώνες και εναέριες γραμμές μεταφοράς Η-Ε, σωροί υπαίθριας αποθήκευσης λιγνίτη, ταινιόδρομοι, κλπ), στοιχείων τα οποία, ως προς την οπτική τους έκταση και κλίμακα (ύψος, όγκοι, κλπ),, υπερέβαιναν τον όγκο του προτεινόμενου νέου συγκροτήματος. Υπό αυτή την έννοια, η γενικότερη "οπτική αντοχή" και εξοικείωση της τοπικής κοινωνίας με σημαντικού μεγέθους βιομηχανικές κατασκευές στο τοπίο της περιοχής έχει ήδη διαμορφωθεί μέσα από μία μακρόχρονη εμπειρία ουσιωδώς μεγαλύτερης οπτικής όχλησης απ' αυτή που αναμένεται να

εισαγάγει το νέο έργο. Το στοιχείο αυτό σαφώς δεν μεταβάλλει τη μεθοδολογική βάση της παρούσας αξιολόγησης, συνιστά ωστόσο χρήσιμο πλαίσιο κατανόησης της πραγματικής, βιωμένης σχέσης της τοπικής κοινωνίας με έντονους βιομηχανικούς όγκους στο άμεσο περιβάλλον της.

Ακόμα, για την αξιολόγηση της επίπτωσης θα πρέπει να ληφθεί περαιτέρω υπόψη ο προς θεσμοθέτηση χαρακτήρας της θέσης, καθώς η θέση ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου εντάσσεται σε ζώνη ρητά προοριζόμενη, στο πλαίσιο του υπό έγκριση Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΕΠΣ) του Πυρήνα της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης, με την ονομασία «Ζ.ΑΠ. Πτολεμαΐδας», για παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης (περιοχή υπό στοιχείο «ΠΕΠ-1», βλ. Ενότητα 9.6.1), καθώς και ότι το έργο δεν βρίσκεται εντός ή πλησίον περιοχής χαρακτηρισμένης ως τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, προστατευόμενη περιοχή, ή περιοχή με ιδιαίτερα ευαίσθητα τοπιολογικά χαρακτηριστικά. Η θεσμική αυτή πρόβλεψη αντανακλά ήδη, σε επίπεδο χωροταξικού σχεδιασμού, την αποδοχή ενός τοπίου με σημαντική βιομηχανική/τεχνολογική παρουσία στη συγκεκριμένη θέση, γεγονός που περιορίζει τη σοβαρότητα της επίπτωσης σε επίπεδο ευρύτερου τοπιακού χαρακτήρα, χωρίς ωστόσο να μηδενίζει την τοπική μεταβολή που περιγράφηκε ανωτέρω.

Συνεπώς, η επίπτωση από τη λειτουργία του έργου στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασής του κρίνεται αρνητική, πλέον όμως μέτριου μεγέθους και μακροπρόθεσμης διάρκειας, λόγω της μόνιμης εισαγωγής νέων κτιριακών όγκων και λοιπών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και υποδομών βιομηχανικού χαρακτήρα στην εν λόγω θέση. Η αναστρεψιμότητά της είναι χαμηλή ενώ η πρόβλεψη διατήρησης της φύτευσης για την προσαρμογή του κτιρίου στο τοπίο αποτελεί στοιχείο που οδηγεί σε μέτρια τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΧΜ	Μέτρια

9.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένονται σημαντικής έκτασης και έντασης επιπτώσεις στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης και ευρύτερης περιοχής εγκατάστασής του. Οι οποίες επιπτώσεις σχετίζονται κυρίως με τις εκσκαφές, τις επιχώσεις και τις εργασίες θεμελίωσης των κτιρίων του υπό εξέταση Data Center. Οι παρεμβάσεις αυτές ενδέχεται να προκαλέσουν προσωρινή διατάραξη της επιφανειακής στρώσης του εδάφους, μεταβολή της φυσικής του δομής και πιθανή αύξηση της ευαισθησίας σε φαινόμενα διάβρωσης, ιδίως σε εκτεθειμένες επιφάνειες.

Οι επιπτώσεις στα γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της θέσης ανάπτυξης του έργου κατά τη φάση της κατασκευής σχετίζονται κατά κύριο λόγο με τις απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες, από τις οποίες οι χωματισμοί εκτιμάται ότι θα ανέλθουν κατά το μέγιστο, περίπου σε 300.000m^3και αφορούν κυρίως θεμελιώσεις κτιρίων, διανοίξεις τάφρων δικτύων υποδομής και γενική διαμόρφωση της επιφάνειας του γηπέδου. Δεδομένης της επίπεδης και είδη διαμορφωμένης μη επικλινούς τοπογραφίας της θέσης του έργου λόγω της προγενέστερης χρήσης της και της αποκατάστασης του χώρου που πραγματοποιείται στο πλαίσιο της απόσυρσης των λιγνιτικών μονάδων, οι επεμβάσεις αυτές περιορίζονται ουσιαστικά σε επιφανειακή διαταραχή, χωρίς ανάγκη εκτεταμένων εκσκαφών μεγάλου βάθους, διαμόρφωσης πρανών, ή ανατροπής του φυσικού αναγλύφου.

Κατά την κατασκευή του έργου, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το ιστορικό της θέσης εγκατάστασής του ως πρώην χώρου διαχείρισης και επεξεργασίας λιγνίτη του ΑΗΣ (αυλή αποθήκευσης λιγνίτη, δίκτυο ταινιοδρόμων, αποθέτες, απολήπτες), υποδομές οι οποίες υπόκεινται σε καθαίρεση στο πλαίσιο των πρόδρομων εργασιών καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών υποδομών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (Απόφαση έγκρισης υπ’ αριθμ. πρωτ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/105404/7439/21-09-2026). Η μακρόχρονη αυτή βιομηχανική χρήση ενδέχεται να έχει διαμορφώσει τοπικά εδαφικές συνθήκες σε τμήματα του γηπέδου, όπου παρά την αποκατάσταση του χώρου κατά τις εκσκαφές να εντοπιστούν υπολειμματικές κατασκευές, ιδίως στις θέσεις υφιστάμενων θεμελιώσεων προς καθαίρεση και σε σημεία μακρόχρονης αποθήκευσης λιγνίτη.

Ως προς την ποιοτική σύσταση του εδάφους, ιδιαίτερα θετικό στοιχείο συνιστά το γεγονός ότι, στο πλαίσιο της διαδικασίας παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης του γηπέδου του πρώην λιγνιτικού ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, εκπονήθηκε η Βασική Έκθεση (Στάδια 1-8) για τη περιβαλλοντική διερεύνηση – πιθανή ρύπανση του υπεδάφους και του υπόγειου νερού στο χώρο του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, σύμφωνα

με τις απαιτήσεις του άρθρου 22 της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ (Οδηγία Βιομηχανικών Εκπομπών), με σκοπό τον προσδιορισμό της κατάστασης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων της θέσης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων επί των εδαφικών δειγμάτων που αναλύθηκαν, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα:

- **δεν καταγράφηκε επιβάρυνση από Ολικούς Πετρελαϊκούς Υδρογονάνθρακες (TPH), από Πολυκυκλικούς Αρωματικούς Υδρογονάνθρακες (PAHs) και από Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) στις επιλεγμένες θέσεις έρευνας**. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων, η μέγιστη καταγεγραμμένη τιμή Ολικών Πετρελαϊκών Υδρογονανθράκων(TPH) στο έδαφος δεν ξεπερνάει την οριακή τιμή της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας 2003/33 (500mg/Kg), οι συγκεντρώσεις των Πολυκυκλικών Αρωματικών Υδρογονανθράκων (PAHs) κυμάνθηκαν από μη ανιχνεύσιμες μέχρι 0,45 mg/kg, ενώ οι συγκεντρώσεις των Πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) παρέμειναν σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα.
- **ως προς τις πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) δεν καταγράφηκε υπέρβαση των ορίων της Νέας Ολλανδικής Λίστας (ΝΟΛ), σε καμία θέση δειγματοληψίας υπεδάφους**.
- **Οι τιμές pH των εδαφικών δειγμάτων κυμαίνονται από 7,4 έως 9,8, κατατάσσοντας τα εδάφη ως ελαφρώς αλκαλικά έως πολύ ισχυρά αλκαλικά σύμφωνα με την ταξινόμηση του USDA-NRCS.** Η αλκαλικότητα αυτή είναι συμβατή με το προηγούμενο βιομηχανικό περιβάλλον του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και πιθανόν να σχετίζεται με την παρουσία ανθρακικών υλικών, προϊόντων καύσης λιγνίτη (τέφρας) ή/και υλικών που χρησιμοποιούνταν στις διεργασίες επεξεργασίας καυσαερίων.
- **Οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων παρουσιάζονται κατά πλειοψηφία μικρότερες από τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη Νέα Ολλανδική Λίστα (2013), η οποία παρουσιάζει και τα πλέον αυστηρά όρια.** Σε επτά (7) από τα συνολικά ενενήντα οκτώ (98) εδαφικά δείγματα καταγράφηκε υπέρβαση της οριακής τιμής συγκέντρωσης ολικού χρωμίου (Cr_{tot})της ΝΟΛ (258 mg/kg) ενώ σε όλα τα δείγματα καταγράφηκαν συγκεντρώσεις νικελίου (Ni) υψηλότερες από την αντίστοιχη τιμή παρέμβασης της ΝΟΛ (100 mg/kg). Ωστόσο, οι μέγιστες καταγεγραμμένες συγκεντρώσεις Cr_{tot} και Ni παραμένουν σημαντικά χαμηλότερες από τις αντίστοιχες τιμές αξιολόγησης που εφαρμόζονται διεθνώς για βιομηχανικές χρήσεις γης (7.000 mg/kg και 900 mg/kg αντίστοιχα).

Η παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων νικελίου και χρωμίου στην περιοχή αποδίδεται στα γεωλογικά χαρακτηριστικά του μητρικού υλικού και όχι σε ανθρωπογενή επιβάρυνση. Σύμφωνα με το ερευνητικό πρόγραμμα του ΕΜΠ «Χαρακτηρισμός των αγόνων υλικών που εξορύσσονται κατά την εκμετάλλευση του λιγνίτη στο Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας» (2011), η μέση συγκέντρωση Ni στα ιζήματα της ευρύτερης περιοχής ανέρχεται σε 249,13 mg/kg, με εύρος τιμών 208,20 έως 288,20 mg/kg, ενώ η αντίστοιχη μέση συγκέντρωση Cr ανέρχεται σε 64,88 mg/kg.

Η μελέτη καταλήγει ότι η ευρύτερη περιοχή εμφανίζει φυσικά αυξημένες συγκεντρώσεις Co, Cu, Ni και Zn, ενώ η χημική σύσταση των αγόνων υλικών δεν διαφοροποιείται ουσιαστικά από τη γενική γεωχημική εικόνα των εδαφών της περιοχής, όπως αυτή είχε ήδη αποτυπωθεί στην «Εδαφοχημική - Εδαφολογική Έρευνα περιοχής Κοζάνης - Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου» του ΙΓΜΕ (2001).

Ως εκ τούτου, οι καταγεγραμμένες συγκεντρώσεις χρωμίου και νικελίου αξιολογούνται ως αντιπροσωπευτικές του φυσικού γεωχημικού υποβάθρου της περιοχής και δεν αποτελούν δείκτη περιβαλλοντικής επιβάρυνσης του υπεδάφους από βιομηχανική δραστηριότητα.

Η εκπόνηση της Βασικής Έκθεσης, ανεξάρτητα και πριν από την έναρξη κατασκευής του παρόντος έργου, διασφαλίζει τη δημιουργία αξιόπιστου, επιστημονικά τεκμηριωμένου σημείου αναφοράς για την ποιοτική κατάσταση του εδάφους και των υπογείων νερών της θέσης ανάπτυξής του, το οποίο θα επιτρέψει τόσο τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν προϋπάρχουσας ιστορικής επιβάρυνσης από την πολυετή βιομηχανική/λιγνιτική δραστηριότητα, όσο και την αντικειμενική αξιολόγηση οποιασδήποτε μελλοντικής μεταβολής της κατάστασης του εδάφους και του υπόγειο νερού, σε σχέση τόσο με το παρόν έργο όσο και με οποιαδήποτε μελλοντική χρήση της θέσης.

Εν κατακλείδι, για την κατασκευή του έργου δεν προβλέπονται εκτεταμένες εργασίες εκσκαφών με τη δημιουργία μεγάλων πρανών, η χρήση εκρηκτικών, διατρήσεις μεγάλου βάθους, ή άλλες επεμβάσεις ικανές να επηρεάσουν τη γενικότερη γεωλογική ή τεκτονική δομή της ευρύτερης περιοχής. Οι επιπτώσεις της φάσης κατασκευής παραμένουν συνεπώς τοπικού χαρακτήρα, περιοριζόμενες στο άμεσο εδαφικό προφίλ των σημείων επέμβασης, χωρίς να επηρεάζουν τη γεωλογική σταθερότητα ή το τεκτονικό καθεστώς της ευρύτερης περιοχής και χαρακτηρίζονται ως ουδέτερες.

Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, δεν προβλέπονται πρόσθετες επεμβάσεις στο υπέδαφος πέραν εκείνων που θα έχουν ήδη ολοκληρωθεί κατά την κατασκευή, καθώς το σύνολο των θεμελιώσεων και των υπόγειων δικτύων της εγκατάστασης θα βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία χωρίς ανάγκη περαιτέρω χωματουργικών εργασιών ή διαταραχής του υπεδάφους. Η δραστηριότητα του Κέντρου Δεδομένων, από τη φύση της, δεν εμπεριέχει διεργασίες ικανές να επηρεάσουν τα γεωλογικά ή τεκτονικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, όπως άντληση υπόγειων υδάτων, βαθιά έγχυση αποβλήτων, ή άλλες δραστηριότητες γνωστές για πρόκληση επαγόμενης σεισμικότητας.

Ο φέρων οργανισμός του συνόλου των κτιριακών εγκαταστάσεων του έργου θα σχεδιαστεί σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό (Ευρωκώδικας 8), λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη χαμηλή σεισμική

επικινδυνότητα της ευρύτερης περιοχής όσο και την απουσία ενεργών ρηγμάτων σε άμεση γειτνίαση με τη θέση του έργου, διασφαλίζοντας κατάλληλη σεισμική συμπεριφορά καθ' όλη τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης.

Κατά συνέπεια, λαμβανομένων υπόψη των ανωτέρω, η λειτουργία του έργου εκτιμάται ότι θα έχει συνολικά ουδέτερες επιπτώσεις στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα

9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής σχετίζονται κυρίως με την απομάκρυνση της υφιστάμενης βλάστησης του γηπέδου, όπου αυτή παρεμποδίζει την ανέγερση του κτιριακού συγκροτήματος και των συνοδών υποδομών. Όπως προέκυψε από την επιτόπια καταγραφή της συνοδευτικής Φυτοτεχνικής Μελέτης, η υφιστάμενη βλάστηση της θέσης ανάπτυξης του έργου παρουσιάζει σαφή χωρική διαφοροποίηση. Ειδικότερα, στο κυρίως τμήμα της έκτασης της πρώην δραστηριότητας (αυλή λιγνίτη, χώροι ταινιοδρόμων) η βλάστηση είναι ανύπαρκτη, ενώ σε περιμετρικές και λιγότερο διαταραγμένες ζώνες συνυπάρχουν καλλωπιστικές φυτεύσεις γύρω από υφιστάμενα κτίρια με αυτοφυή ή ημι-αυτοφυή, ρυδεραλικού χαρακτήρα βλάστηση (ruderal vegetation), τυπική βλάστηση διαταραγμένων βιομηχανικών εκτάσεων. Δεδομένου του χαρακτήρα αυτού, δεν αναμένεται απώλεια βλάστησης υψηλής οικολογικής αξίας ή σπάνιων/προστατευόμενων ειδών χλωρίδας. Στο πλαίσιο του σχεδιασμού του έργου δίνεται προτεραιότητα στη διατήρηση υγιών, λειτουργικά κατάλληλων υφιστάμενων δέντρων και στην ενσωμάτωσή τους στη νέα φυτοτεχνική διαμόρφωση, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό.

Επιπρόσθετα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η θέση του έργου βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας της φύσης, συμπεριλαμβανομένων περιοχών του δικτύου Natura 2000, Καταφυγίων Άγριας Ζωής, Εθνικών Δρυμών/Πάρκων, και Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά (IBA), στοιχείο που περιορίζει περαιτέρω την πιθανότητα ουσιώδους επίπτωσης σε οικολογικά ευαίσθητα οικοσυστήματα ή προστατευόμενα είδη χλωρίδας και πανίδας της ευρύτερης περιοχής.

Παράλληλα, οι εργασίες κατασκευής (κυκλοφορία οχημάτων/μηχανημάτων, θόρυβος, σκόνη) ενδέχεται να προκαλέσουν πρόσκαιρη όχληση σε τυχόν είδη πανίδας που χρησιμοποιούν την ευρύτερη περιοχή, ιδίως είδη ορνιθοπανίδας διερχόμενα για τροφοληψία ή διαβιούντα σε παρακείμενες, λιγότερο διαταραγμένες εκτάσεις. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η όποια περιορισμένη πανίδα διαβιεί στην άμεση περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται ως περιοριζόμενη και προσαρμοσμένη σε αυτή δεδομένου του επί δεκαετίες βιομηχανικού χαρακτήρα της λόγω της παρουσίας των δραστηριοτήτων λειτουργίας του πρώην ΑΗΣ και των παρακείμενων ορυχείων της περιοχής, καθώς και των εκτεταμένων και έντονων εργασιών που λάμβαναν χώρα.

Συνεπώς, οι όποιες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής του έργου κρίνονται ως αρνητικές, ασθενούς μεγέθους δεδομένης της απουσίας βλάστησης υψηλής οικολογικής αξίας, βραχυπρόθεσμη και τοπική. Η υψηλή αναστρεψιμότητα της πρόσκαιρης όχλησης των διερχόμενων ειδών πανίδας οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, η κύρια, μόνιμη επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον συνίσταται στην κατάληψη εδάφους από το κτιριακό συγκρότημα και τον υπαίθριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του έργου. Ωστόσο, η υφιστάμενη κατάσταση της θέσης του έργου χαρακτηρίζεται ήδη από αντίστοιχη κατάληψη/κάλυψη λόγω των προϋπαρχουσών εγκαταστάσεων του ΑΗΣ (κτίρια, ταινιόδρομοι, αυλή λιγνίτη, οδικό δίκτυο), οι οποίες υπόκεινται σε μελλοντική καθαίρεση στο πλαίσιο της αποξήλωσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτιριακών εγκαταστάσεων του πρώην ΑΗΣ και της αποκατάστασης του γηπέδου του Σταθμού. Η μόνιμη κατάληψη εδάφους από το νέο έργο συνιστά, συνεπώς επί της ουσίας υποκατάσταση μίας προϋπάρχουσας μορφής βιομηχανικής κάλυψης εδάφους, και όχι μετατροπή νέας ακάλυπτης ή φυσικής αδιατάρακτης έκτασης σε δομημένο χώρο η οποία θα αποτελούσε απώλεια φυσικού περιβάλλοντος.

Ως προς την πανίδα, θετικό στοιχείο συνιστά η επιλογή υπόγειας, αντί εναέριας, ηλεκτρικής διασύνδεσης με τον υφιστάμενο Υποσταθμό 400kV Αγίου Δημητρίου, η οποία μηδενίζει τον κίνδυνο πρόσκρουσης ή ηλεκτροπληξίας των διερχόμενων ειδών ορνιθοπανίδας που θα συνόδευε τη διατήρηση αντίστοιχων εναέριων γραμμών μεταφοράς. Η συνεχής, 24ωρη λειτουργία της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένου του νυχτερινού φωτισμού ασφαλείας, ενδέχεται να επάγει περιορισμένη επίπτωση σε τυχόν νυχτόβια είδη πανίδα της περιοχής, ανάλογη ωστόσο με αυτή που ήδη προϋπήρχε από την αντίστοιχη λειτουργία του ΑΗΣ επί δεκαετίες στην ίδια θέση.

Επιπλέον, ήπιας έντασης πρόσθετη πίεση προς την τυχόν πανίδα της άμεσης περιοχής συνιστούν ο θόρυβος και η θερμική απόρριψη του εξοπλισμού ψύξης της εγκατάστασης (chillers και dry coolers), ο οποίος βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο, στη στέγη των κτιρίων. Ο θόρυβος περιορίζεται στην πηγή με τη χρήση συστήματος ψύξης τελευταίας τεχνολογίας (state-of-the-art), αποτελούμενου από αερόψυκτους ψύκτες (Air Cooled Chillers) και αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) με ανεμιστήρες EC και συμπιεστές μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drives), σε συνδυασμό με ακουστική μόνωση των κελυφών του εξοπλισμού (Acoustic Lining) στα θορυβώδη τμήματα (συμπιεστές, κινητήρες ανεμιστήρων), αντικραδασμικές βάσεις και αεροδυναμικό σχεδιασμό των πτερυγίων των ανεμιστήρων. Έτσι επιτυγχάνεται η μείωση (πρόληψη) και ο περιορισμός (καταστολή) του εκπεμπόμενου θορύβου, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της Μελέτης διάδοσης θορύβου, σύμφωνα με τα οποία οι στάθμες παραμένουν εντός των ισχυουσών οριακών τιμών. Ως προς τη θερμική απόρριψη, αυτή γίνεται στο ύψος της στέγης, και η Ρευστοδυναμική Μελέτη (CFD) δείχνει ότι η επίδρασή της στους πλησιέστερους οικισμούς είναι αμελητέα (αύξηση θερμοκρασίας μικρότερη των 0,2°C). Η επίπτωση κρίνεται συνεπώς περιορισμένης έντασης.

Επιπλέον, συγκριτικά και με τη χρόνια κατάσταση της περιοχής η απορριπτόμενη θερμότητα της εγκατάστασης παραμένει ουσιωδώς μικρότερη από την αντίστοιχη θερμική επιβάρυνση που χαρακτήριζε την ιστορική λειτουργία του λιγνιτικού ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στην ίδια θέση, δεδομένου του πολύ υψηλότερου βαθμού θερμικής απόρριψης που είναι εγγενής σε συμβατικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς καύσης λιγνίτη. Υπό το πρίσμα αυτό, η όποια πανίδα εντοπίζεται στην περιοχή μελέτης με μόνιμη ή περιστασιακή παρουσία, έχει ήδη προσαρμοστεί, καθ' όλη τη μακρόχρονη λειτουργία του ΑΗΣ, σε αντίστοιχες ή εντονότερες συνθήκες θορύβου/θερμικής επιβάρυνσης της θέσης.

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω σημειώνεται ότι, η θέση του έργου βρίσκεται εκτός και σε σημαντική απόσταση από θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας της φύσης, συμπεριλαμβανομένων

περιοχών του δικτύου Natura 2000, Καταφυγίων Άγριας Ζωής, Εθνικών Δρυμών/Πάρκων, Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά (Important Bird Areas – IBA), καθώς και των ευαίσθητων λιμναίων οικοσυστημάτων της ευρύτερης περιοχής. Η απουσία γειτνίασης του έργου με τέτοιες περιοχές περιορίζει περαιτέρω την πιθανότητα ουσιώδους επίπτωσης της λειτουργίας του σε ευαίσθητα οικοσυστήματα, περιοχές με σημαντικά οικολογικά χαρακτηριστικά ή/και προστατευόμενα είδη της ευρύτερης περιοχής.

Ως προς τη θερμική διάσταση ειδικότερα, η μελέτη CFD (Ενότητα 9.2.1.3) επιβεβαιώνει ότι η θερμική επίδραση της εγκατάστασης παραμένει, ακόμη και υπό τις σωρευτικά δυσμενέστερες συνθήκες που εξετάστηκαν (έκτακτη λειτουργία με συνεχή λειτουργία των γεννητριών, θερμοκρασία περιβάλλοντος 42°C, ουδέτερη θερμοκρασιακή βαθμίδα και άνεμος που οδηγεί τη θερμότητα προς τους οικισμούς), τοπικά περιορισμένη γύρω από τον εξοπλισμό και πάνω από τα κτίρια του Data Center, χωρίς ουσιώδη εξάπλωση προς την ευρύτερη περιοχή. Η μέγιστη αύξηση της θερμοκρασίας στους οικισμούς δεν υπερβαίνει τα 0,2°C (0,054°C στο Ρυάκι για νότιο άνεμο 5m/s και 0,172°C στο Τετράλοφο για το ακραίο σενάριο ανέμου 10m/s). Δεδομένου ότι η θερμοκρασιακή επίδραση δεν φτάνει καν να επηρεάσει αισθητά τον πλησιέστερο οικισμό (Ρυάκι, σε απόσταση περί τα 930m), δεν αναμένεται αντίστοιχα να επηρεάζει και τυχόν φυσικούς οικοτόπους, βλάστηση ή είδη πανίδας της ευρύτερης περιοχής, που βρίσκονται, κατά κανόνα, σε ανάλογη ή μεγαλύτερη απόσταση από τη θέση του έργου.

Ως προς τον θόρυβο, σύμφωνα με τη μελέτη διάδοσης θορύβου (Παράρτημα IV), τόσο σε κανονική λειτουργία όσο και σε έκτακτη ανάγκη, οι στάθμες θορύβου από τη λειτουργία του Data Center παραμένουν εντός των θεσμοθετημένων ορίων στα όρια της δραστηριότητας του Data Center και μειώνονται σημαντικά με την απόσταση, με αποτέλεσμα στους πλησιέστερους οικισμούς να είναι χαμηλές. Η επίδραση του θορύβου περιορίζεται κυρίως στην άμεση περιοχή του γηπέδου, στον οποίο η όποια πανίδα έχει ήδη προσαρμοστεί, καθ' όλη τη μακρόχρονη λειτουργία του ΑΗΣ, σε αντίστοιχες συνθήκες θορύβου και θερμικής επιβάρυνσης. Συνεπώς, από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται να επηρεαστούν φυσικοί οικότοποι, βλάστηση ή είδη πανίδας της ευρύτερης περιοχής, που βρίσκονται κατά κανόνα σε μεγάλη απόσταση από τη θέση του έργου, και συνεπώς η επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον από τον θόρυβο της φάσης λειτουργίας εκτιμάται μικρή έως αμελητέα. Σε κάθε περίπτωση, η Μελέτη Θορύβου προτείνει την παρακολούθηση του εκπεμπόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του Data Center με συνεχείς μετρήσεις, μέσω δύο μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, ενός στον πλησιέστερο οικισμό (Ρυάκι) και ενός στα όρια της δραστηριότητας του Data Center, ώστε να υπάρχει άμεσος και ταυτόχρονος έλεγχος των εκπομπών θορύβου μεταξύ του ορίου της δραστηριότητας του Data Center υ και του πλησιέστερου οικισμού.

Συνολικά, λαμβανομένου υπόψη και του ιστορικά έντονα βιομηχανικού χαρακτήρα της θέσης ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου, της μη παρουσίας ειδών χλωρίδας και πανίδας ή οικοτόπων υψηλής οικολογικής αξίας εντός της άμεσης περιοχή μελέτης, της επιβεβαιωμένης απουσίας γειτνίασης με θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας της φύσης, και των θετικών σχεδιαστικών επιλογών (φυτοτεχνική αναβάθμιση, υπόγεια ηλεκτρική διασύνδεση), οι επιπτώσεις της λειτουργίας του έργου στο φυσικό περιβάλλον εκτιμώνται μεν ως αρνητικές και ασθενούς μεγέθους, βάσει της χρόνιας υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής καθώς και χάρη στα θετικά μέτρα σχεδιασμού (επιλογή εξοπλισμού χαμηλών εκπομπών θορύβου, φυτοτεχνική μελέτη, υπόγεια διασύνδεση), πλέον όμως μακροπρόθεσμης διάρκειας με χαμηλή αναστρεψιμότητα, οδηγώντας σε μικρή τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΧΜ	Μικρή

9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.6.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης

Το υπό εξέταση έργο χωροθετείται εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, στην Κοινότητα Ρυακίου της Δ.Ε. Ελλησπόντου, Δήμου Κοζάνης, ενώ όπως έχει περιγραφεί και στο αντίστοιχο κεφάλαιο της συμβατότητας του έργου για την περιοχή δεν υπάρχει εγκεκριμένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιου ή ΣΧΟΟΑΠ.

Ωστόσο, σημειώνεται ότι η θέση του έργου εντάσσεται στην Περιοχή Επέμβασης του **Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΕΠΣ) του Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης**, θεσμοθετημένης δυνάμει του άρθρου 155 του Ν. 4759/2020, όπως τροποποιημένο ισχύει με το άρθρο 17 του Ν.4872/2021 «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις.» (ΦΕΚ 247/Α/10.12.2021), ήδη **περιβαλλοντικά εγκεκριμένου (εισήγηση ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/109072/7664/08.10.2024)**, εν αναμονή της

έκδοσης του σχετικού Προεδρικού Διατάγματος. Σύμφωνα με το ΕΠΣ, η έκταση εγκατάστασης του έργου χαρακτηρίζεται ως **Περιοχή ΠΕΠ-1 «Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης»** (πρώην άρθρο 11 του ΠΔ 59/2018, το οποίο καταργήθηκε δυνάμει του άρθρου 477 του Ν. 5306/2026 και εντάσσεται πλέον στο άρθρο 294 του Κώδικα Χωροταξίας-Πολεοδομίας «Νικόλαος Ταγαράς»).

Πέραν της συμβατότητας υπό το γενικό αυτό πλαίσιο, η συμβατότητα του έργου επιβεβαιώνεται και υπό το πρίσμα του ειδικού νομοθετικού πλαισίου για τα Κέντρα Δεδομένων. Ειδικότερα, ο Ν. 5069/2023 (ΦΕΚ 193/Α/28-11-2023), μέσω της προσθήκης Κεφαλαίου ΜΓ' στον Ν. 4442/2016, κατατάσσει ρητά τα Κέντρα Δεδομένων στην ειδική κατηγορία χρήσεων γης 21.Α του ΠΔ 59/2018 (άρθρο 329). Σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 44 του Ν. 4759/2020, η κατηγορία αυτή επιτρέπεται ρητά, μεταξύ άλλων, και εντός περιοχών του άρθ. 294 Ν. 5306/2026, πρώην άρθ. 11 ΠΔ 59/2018, ήτοι ακριβώς της κατηγορίας χρήσης (ΠΕΠ-1) στην οποία εντάσσεται η θέση του υπό εξέταση έργου.

Φάση κατασκευής και λειτουργίας

Δεδομένου ότι η κατάληψη εδάφους του έργου (κτιριακό συγκρότημα, υπαίθριος χώρος ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού) οριστικοποιείται κατά τη φάση κατασκευής και παραμένει αμετάβλητη καθ' όλη τη φάση λειτουργίας, η επίπτωση στον χωροταξικό σχεδιασμό δεν διαφοροποιείται ουσιωδώς μεταξύ των δύο φάσεων, αλλά συνιστά ενιαία, διαρκή μεταβολή του χαρακτήρα χρήσης της συγκεκριμένης θέσης.

Σύμφωνα και με τα ανωτέρω, κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου, οι επιπτώσεις στον χωροταξικό σχεδιασμό και στις χρήσεις γης εκτιμώνται ως περιορισμένες και συμβατές με τον χαρακτήρα της περιοχής εγκατάστασης, δεδομένου ότι το έργο χωροθετείται εντός του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, δηλαδή σε ήδη διαμορφωμένη επί δεκαετίες περιοχή με εκτεταμένη παρουσία εξορυκτικών δραστηριοτήτων και ενεργειακών βιομηχανικών χρήσεων.

Η όποια επίπτωση στην αλλαγή χρήσης γης, συνίσταται ουσιαστικά στη μετατροπή μίας πιθανά ανενεργής μετά τη παύση λειτουργίας του ΑΗΣ, υπό αποξήλωση βιομηχανικής εγκατάστασης σε ενεργή δραστηριότητα, η οποία είναι εναρμονισμένη με τη γενικότερη κατεύθυνση παραγωγικής αναδιάρθρωσης που προδιαγράφει το υπό έγκριση και περιβαλλοντικά εγκεκριμένο, Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας για την ευρύτερη περιοχή. Υπό αυτή την έννοια, η χωροταξική επίπτωση του έργου, καθώς αυτό συμβάλλει, μέσω πραγματικής επένδυσης, στην ουσιαστική μετάβαση

της περιοχής από τη λιγνιτική παραγωγή σε νέες μορφές δραστηριότητας, εντός του πλαισίου της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, κρίνεται ως θετική, μακροπρόθεσμης διάρκειας και υψηλής πιθανότητας, καθώς η λειτουργία του έργου ενεργοποιεί ουσιαστικά τον θεσμοθετημένο σκοπό της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης, οδηγώντας απευθείας σε θετική τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική

9.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, η κύρια επίπτωση στη διάρθρωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής συνίσταται στη δημιουργία προσωρινών θέσεων απασχόλησης, τόσο άμεσης (στο εργοτάξιο θα απασχοληθούν κατά μέσο όρο περίπου 1.500 εργαζόμενοι, με μέγιστο περίπου 2.500 στις περιόδους αιχμής των εργασιών προετοιμασίας του χώρου και κατασκευής, από εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό έως γενικό εργατικό δυναμικό) όσο και έμμεσης, μέσω της προμήθειας δομικών υλικών από τοπικούς προμηθευτές και της ανάθεσης εργασιών σε τοπικούς υπεργολάβους. Η επίπτωση αυτή έχει θετικό πρόσημο για μία περιοχή που διανύει περίοδο έντονης αναδιάρθρωσης λόγω της απολιγνιτοποίησης, και τονώνει την τοπική αγορά εργασίας και τη συναφή οικονομική δραστηριότητα (εστίαση, στέγαση, υπηρεσίες προς το εργατικό δυναμικό).

Παράλληλα, η φάση κατασκευής ενδέχεται να επιφέρει ήπια, πρόσκαιρη όχληση στις υφιστάμενες λειτουργίες της άμεσης περιοχής. Κύρια πηγή είναι η αυξημένη κυκλοφορία στο τοπικό οδικό δίκτυο, τόσο των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών όσο και των μετακινήσεων των εργαζομένων, ιδίως τις ώρες αλλαγής βάρδιας. Επιπλέον, η προσωρινή παρουσία μεγάλου αριθμού εργαζομένων, ένα μέρος των οποίων ενδέχεται να προέρχεται από άλλες περιοχές, ασκεί πρόσκαιρη πίεση στην τοπική αγορά στέγασης και στις τοπικές υπηρεσίες. Δεδομένης της θέσης του έργου εντός βιομηχανικού γηπέδου, του ιστορικού δραστηριότητας της περιοχής και της απόστασης του έργου από οικισμούς, δεν αναμένεται ουσιώδης διατάραξη οικιστικών ή κοινωνικών λειτουργιών. Η όχληση περιορίζεται με οργανωμένη μεταφορά του

προσωπικού, διαφοροποίηση των ωραρίων, χώρους στάθμευσης εντός του γηπέδου και συντονισμό με τον Δήμο Κοζάνης (Ενότητες 10.6.2 και 10.9), και είναι πρόσκαιρη και πλήρως αναστρέψιμη, περιοριζόμενη στη διάρκεια της κατασκευής (περίπου 24 μήνες).

Λαμβανομένης υπόψη της σημαντικής, άμεσης και έμμεσης θετικής συνεισφοράς στην τοπική απασχόληση και οικονομική δραστηριότητα, έναντι της περιορισμένης, πρόσκαιρης και πλήρως αναστρέψιμης όχλησης από την αυξημένη κυκλοφορία και την πίεση στη στέγαση, η επίπτωση της φάσης κατασκευής στη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής αξιολογείται συνολικά ως θετικού χαρακτήρα.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, η επίπτωση στη διάρθρωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος αποκτά μόνιμο χαρακτήρα και διαφοροποιείται ποιοτικά από αυτήν της κατασκευής. Η δημιουργία περίπου ~400 μόνιμων θέσεων εργασίας συνιστά ουσιαστική συνεισφορά στην τοπική αγορά εργασίας, σε μία περιοχή όπου, παρά τη σημαντική αποκλιμάκωση της ανεργίας την τελευταία δεκαετία, το ποσοστό της παραμένει από τα υψηλότερα στη χώρα. Πέραν του άμεσου και σημαντικού αριθμού θέσεων εργασίας, η φύση της νέας αυτής δραστηριότητας (τεχνολογικής, υψηλής προστιθέμενης αξίας), συμβάλλει στη σταδιακή διαφοροποίηση της παραγωγικής διάρθρωσης της περιοχής, η οποία παρέμενε έως και το τέλος της προηγούμενης δεκαετίας σε δυσανάλογο βαθμό εξαρτημένη από τον ενεργειακό/εξορυκτικό κλάδο (47,7-48% του δευτερογενούς τομέα).

Η λειτουργία του έργου αναμένεται περαιτέρω να ενισχύσει την προσέλκυση ή διατήρηση εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού στην περιοχή, αντιστρέφοντας εν μέρει την τάση μείωσης του τοπικού πληθυσμού που θα μπορούσε να προκύψει από τη συνεχιζόμενη συρρίκνωση της παραδοσιακής λιγνιτικής απασχόλησης. Ως προς τις υφιστάμενες λειτουργίες της ευρύτερης περιοχής, η 24ωρη λειτουργία της εγκατάστασης δεν αναμένεται να προκαλέσει πιέσεις στις υφιστάμενες οικιστικές, εμπορικές ή κοινωνικές δραστηριότητες, δεδομένης τόσο της απόστασης από τους πλησιέστερους οικισμούς όσο και του ήδη διαμορφωμένου επί δεκαετίες βιομηχανικού χαρακτήρα της θέσης, στο πλαίσιο της λειτουργίας του ΑΗΣ.

Συνολικά, η λειτουργία του έργου συνιστά ενίσχυση, και όχι διατάραξη, της διάρθρωσης και των λειτουργιών του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, μέσω της εισαγωγής νέας, σταθερής δραστηριότητας σε μία θέση και μία χρονική περίοδο όπου η ανάγκη οικονομικής διαφοροποίησης είναι

ιδιαίτερα έντονη και συνεπώς, οι επιπτώσεις του έργου στη διάρθρωση και λειτουργία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής από τη λειτουργία κρίνονται ως θετικές, μακροπρόθεσμες, με κλίμακα που φτάνει έως και το εθνικό επίπεδο λόγω της δυνητικής λειτουργίας του ως πρότυπο (demonstration effect) για αντίστοιχες μελλοντικές επενδύσεις, οδηγώντας σε θετική τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΕΘ	ΥΨ	-	-	Θετική

9.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά

Σύμφωνα με τα στοιχεία του αρχαιολογικού Κτηματολογίου, στην άμεση περιοχή του υπό εξέταση έργου δεν προκύπτουν στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς. Πλησιέστερα, σε απόσταση περί τα 500m νοτιοανατολικά της θέσης του έργου, εντοπίζεται, ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος της Τούμπας Τετραλόφου, κηρυγμένος δυνάμει των ΦΕΚ 887/Β/1984, 163/Β/1985 και 74/Β/1987.

Φάση κατασκευής

Το υπό εξέταση έργο θα κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, σε τμήμα του που αποτελούσε την αυλή υπαίθριας αποθήκευσης λιγνίτη, δηλαδή σε έκταση που έχει διαμορφωθεί και χρησιμοποιηθεί επί δεκαετίες. Εξαιτίας της προηγούμενης διαμόρφωσης και χρήσης της έκτασης χωροθέτησης του έργου, και δεδομένου ότι δεν υπάρχουν γνωστές αρχαιολογικές θέσεις εντός του γηπέδου, δεν αναμένεται η εύρεση αρχαιοτήτων στην περιοχή επέμβασης για την κατασκευή του Data Center. Σε περίπτωση τυχαίου ευρήματος κατά τις εκσκαφές, οι εργασίες διακόπτονται και ενημερώνεται η αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων, σύμφωνα με τον Ν. 4858/2021.

Σε κάθε περίπτωση, και ανεξάρτητα από τα ως άνω, πριν από την έναρξη οποιωνδήποτε χωματουργικών εργασιών θα ειδοποιηθεί και θα ενημερωθεί η αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων, στο πλαίσιο των διατάξεων του Νόμου 4858/2021 (ΦΕΚ Α' 220/19.11.2021) «Κύρωση Κώδικα νομοθεσίας για την προστασία των

αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς», ώστε να διευκρινιστεί αν κρίνεται σκόπιμη οποιαδήποτε πρόσθετη μέριμνα, δεδομένης της γειτνίασης με τον κηρυγμένο αρχαιολογικό χώρο της Τούμπας Τετραλόφου. Θα τηρηθεί επίσης η πάγια νομική υποχρέωση άμεσης διακοπής των εργασιών και ενημέρωσης της αρμόδιας Εφορείας σε περίπτωση τυχαίου εντοπισμού αρχαιολογικών καταλοίπων κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, σύμφωνα με τις διατάξει του Νόμου 4858/2021.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, η επίπτωση από τη φάση κατασκευής του έργου στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής κρίνεται ως ουδέτερη.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του, δεδομένου ότι δεν προβλέπεται καμία περαιτέρω επέμβαση στο υπέδαφος πέραν αυτών που θα έχουν ήδη ολοκληρωθεί και αξιολογηθεί κατά την κατασκευή, δεν αναμένεται ουδεμία πρόκληση πρόσθετης επίπτωσης στα στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς (αρχαιολογικοί χώροι, ιστορικά μνημεία, θέσεις πολιτιστικής σημασίας, κ.α.) της περιοχής.

Ως προς την οπτική όχληση, δεδομένου και του ομαλού αναγλύφου της περιοχής, η νέες κατασκευές του έργου ενδέχεται να καθίστανται ορατές από τη θέση του αρχαιολογικού χώρου της Τούμπας Τετραλόφου. Ωστόσο, σημειώνεται ότι η εν λόγω θέση δεν αποτελεί διαμορφωμένο, αξιοποιημένο και επισκέψιμο αρχαιολογικό χώρο, στοιχείο που περιορίζει την πρακτική βαρύτητα της όποιας οπτικής επίδρασης, απουσία επισκεπτών ή οργανωμένης λειτουργίας ανάδειξης του μνημείου στη σημερινή του κατάσταση.

Επιπλέον, η οπτική αυτή σχέση δεν εισάγεται εκ νέου από το παρόν έργο, καθώς η ίδια θέση φιλοξενεί ήδη, επί δεκαετίες, τις κτιριακές εγκαταστάσεις και τις χαρακτηριστικές καπνοδόχους και πύργους ψύξης του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, όγκους σημαντικότερους και μεγαλύτερου ύψους από τον προβλεπόμενο για το νέο κτιριακό συγκρότημα του εξεταζόμενου έργου, με αποτέλεσμα το οπτικό πεδίο του μνημείου να έχει ήδη ενσωματώσει τη γειτνίαση με σημαντικό βιομηχανικό όγκο στη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Υπό αυτή την έννοια, το υπό εξέταση έργο συνιστά συνέχιση, και όχι πρωτογενή εισαγωγή, παρουσίας εντός του οπτικού περιβάλλοντος, μετριαζόμενη περαιτέρω από τα αρχιτεκτονικά στοιχεία του σχεδιασμού καθώς και από τις προτάσεις τις φυτοτεχνικής μελέτης που εκπονήθηκε για τις ανάγκες του υπό εξέταση έργου και συνοδεύει την παρούσα.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, η επίπτωση από τη φάση λειτουργίας του έργου στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής κρίνεται ως ουδέτερη, καθώς η οπτική παρουσία του έργου συνιστά συνέχιση, και όχι πρωτογενή εισαγωγή όχλησης, οδηγώντας σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Πολιτιστική κληρονομιά								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα

9.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Φάση κατασκευής

Η φάση κατασκευής συνεπάγεται, πρωτίστως, την άμεση δημιουργία σημαντικού αριθμού θέσεων εργασίας στο εργοτάξιο. Ειδικότερα, εκτιμάται η απασχόληση κατά μέσο όρο περίπου 1.500 εργαζόμενων, με μέγιστο περίπου 2.500 στην αιχμή της κατασκευαστικής δραστηριότητας, καλύπτοντας τόσο εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό (χειριστές μηχανημάτων, ηλεκτρολόγους, μηχανολόγους) όσο και γενικότερο εργατικό δυναμικό.

Πέραν όμως αυτής της άμεσης, αν και προσωρινής απασχόλησης, η φάση κατασκευής αναμένεται να επιφέρει και σημαντικές έμμεσες οικονομικές θετικές επιδράσεις στην τοπική και περιφερειακή οικονομία, μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού του έργου.

Η προμήθεια δομικών υλικών (σκυρόδεμα, χάλυβας οπλισμού) από τοπικές μονάδες παραγωγής, καθώς και η ανάθεση τμήματος των κατασκευαστικών εργασιών σε τοπικούς ή περιφερειακούς υπεργολάβους, συνεπάγονται πολλαπλασιαστική επίδραση (multiplier effect) στην τοπική οικονομία, πέραν του άμεσα απασχολούμενου εργατικού δυναμικού. Η επίδραση αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία δεδομένου του υφιστάμενου, εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού της περιοχής στον κατασκευαστικό/μηχανολογικό κλάδο, το οποίο διαμορφώθηκε ιστορικά από τη μακρόχρονη λειτουργία και συντήρηση των

εγκαταστάσεων του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, και το οποίο δύναται να απορροφηθεί παραγωγικά στο πλαίσιο της κατασκευής του παρόντος έργου.

Η περίοδος κατασκευής αναμένεται επίσης να ενισχύσει πρόσκαιρα τη ζήτηση σε τοπικές υπηρεσίες διαμονής, εστίασης και λιανικού εμπορίου, στον βαθμό που μέρος του απασχολούμενου προσωπικού προέρχεται από περιοχές εκτός της άμεσης περιοχής του έργου.

Συνεπώς, οι κοινωνικο – οικονομικές επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής του έργου κρίνονται ως θετικές, έμμεσης προέλευσης μέσω πολλαπλασιαστικού αποτελέσματος στην αλυσίδα εφοδιασμού, μέτριου μεγέθους, βραχυπρόθεσμη και περιφερειακής έκτασης, με αποτέλεσμα θετική τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας δημιουργούνται περίπου 400 μόνιμες θέσεις εργασίας. Ως προς τη σύνθεση του προσωπικού, ενδεικτικά, περίπου 100 από τις 400 θέσεις αφορούν διοικητικό και τεχνικό προσωπικό γραφείων και περίπου 300 προσωπικό που εργάζεται σε βάρδιες, καθώς η εγκατάσταση λειτουργεί αδιάλειπτα όλο το εικοσιτετράωρο. Οι ειδικότητες και ο αριθμός του προσωπικού ανά ειδικότητα που απαιτούνται κατά τη λειτουργία του έργου, παρουσιάζονται ενδεικτικά στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 9.12 Εκτιμώμενες Ανάγκες Απασχόλησης κατά τη Φάση Λειτουργίας του Data Center. Κατανομή ανθρωπίνου δυναμικού ανά ειδικότητα / πεδίο απασχόλησης σε Ισοδύναμα Πλήρους Απασχόλησης (FTE).

Ειδικότητα / Τομέας Απασχόλησης Εργαζομένων	**Ισοδύναμα Πλήρους Απασχόλησης (FTE)**
Διεύθυνση και Διοίκηση Εγκατάστασης (Campus Leadership)	10
Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί & Τεχνικοί Υψηλής / Μέσης Τάσης (HV/MV)	30
Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί & Τεχνικοί Χαμηλής Τάσης (LV) & Ηλεκτροπαραγωγών Ζευγών (H/Z)	25
Μηχανολόγοι Μηχανικοί & Τεχνικοί Κτιριακών Εγκαταστάσεων & Κλιματισμού (HVAC)	35
Πολιτικοί Μηχανικοί & Τεχνικοί Δομικών Έργων / Υποδομών	20
Προσωπικό Φυσικής Ασφάλειας & Φύλαξης Εγκατάστασης	30
Προσωπικό Πυρασφάλειας, Πυροπροστασίας & Ασφάλειας της Εργασίας (Life Safety)	15
Μηχανικοί & Τεχνικοί Αυτοματισμών, Ελέγχου & Τηλεμετρίας (BMS / SCADA)	10
Μηχανικοί Τηλεπικοινωνιών & Διαχειριστές Δικτύου Εγκατάστασης	10

Ειδικότητα / Τομέας Απασχόλησης Εργαζομένων	**Ισοδύναμα Πλήρους Απασχόλησης (FTE)**
Στελέχη Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Logistics) & Προμηθειών	10
Διοικητικό & Γραμματειακό Προσωπικό	10
Μηχανικοί Διαχείρισης Κρίσιμων Υποδομών (Critical Infrastructure Management)	15
Τεχνικοί Κρίσιμης Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας (UPS, Κεντρικοί Πίνακες Διανομής MDB, Μονάδες PDU)	30
Τεχνικοί Κρίσιμων Συστημάτων Ψύξης (Μονάδες CDU, Άμεση Υγρή Ψύξη DLC, Ψυκτικά Συγκροτήματα)	35
Μηχανικοί & Τεχνικοί Υποδομών Πληροφορικής (Διαχειριστές Ικριωμάτων/Racks & Διακομιστών/Servers)	50
Διαχειριστές Συστημάτων DCIM & Συνεχούς Παρακολούθησης Εγκατάστασης	30
Προσωπικό Ασφάλειας & Ελέγχου Πρόσβασης Αιθουσών Δεδομένων (Data Halls)	25
Προσωπικό Υποστηρικτικών Υπηρεσιών (Καθαριότητα, Γενική Συντήρηση Ζωνών Μισθωτών)	10
Εξειδικευμένες Εξωτερικές Συμβάσεις Λειτουργίας & Συντήρησης (Specialist O&M Contracts)	Εξωτερικές Συμβάσεις
Σύνολο Απασχολούμενων (πλην εξωτερικών συμβάσεων)	**400**

Οι ειδικότητες των βαρδιών (ηλεκτρολόγοι, μηχανολόγοι και ψυκτικοί, τεχνικοί, φύλακες) αντιστοιχούν σε δεξιότητες που διαθέτει ήδη το εργατικό δυναμικό της περιοχής από τη μακρόχρονη λειτουργία του ΛΚΔΜ, μπορούν συνεπώς να καλυφθούν σε σημαντικό βαθμό από τοπικό προσωπικό πιθανά με την κατάλληλη εκπαίδευση.

Πέραν της άμεσης δημιουργίας των θέσεων αυτών, αναμένονται πρόσθετες, έμμεσες και επαγόμενες οικονομικές επιδράσεις. Η λειτουργία μίας εγκατάστασης αυτής της κλίμακας και τεχνολογικής πολυπλοκότητας συνήθως συνοδεύεται από ανάπτυξη τοπικού οικοσυστήματος υποστηρικτικών επιχειρήσεων (εξειδικευμένη τεχνική συντήρηση, υπηρεσίες ασφαλείας, εφοδιαστική καυσίμου και αναλωσίμων, εταιρείες πληροφορικής), το οποίο δύναται να ενισχύσει περαιτέρω τη διαφοροποίηση της τοπικής παραγωγικής βάσης πέραν των άμεσων θέσεων εργασίας εντός της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του έργου συνεπάγεται επίσης δημιουργία πρόσθετων δημοσίων εσόδων για την τοπική αυτοδιοίκηση και το κράτος, μέσω τελών και φορολογικών εσόδων που συνδέονται με τη λειτουργία επιχειρηματικής δραστηριότητας αυτού του μεγέθους, ενισχύοντας τη δημοσιονομική βάση του Δήμου

Κοζάνης σε μία περίοδο απώλειας αντίστοιχων εσόδων από την παύση λειτουργίας των ΑΗΣ στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης που λαμβάνει χώρα.

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός του εξεταζόμενου Κέντρου Δεδομένων ως «waste heat recovery ready» εγκατάσταση, δηλαδή εγκατάσταση που θα διαθέτει όλες τις αναγκαίες υποδομές - διατάξεις για την ανάκτηση της απορριπτόμενης κατά τη λειτουργία της θερμότητας, ώστε να καθίσταται εφικτή η αξιοποίησή της (waste heat utilization) σε διάφορες χρήσεις όπως ενδεικτικά για:

- Θέρμανση Δημόσιων Κολυμβητικών Δεξαμενών: Το απορριπτόμενο θερμικό φορτίο (θερμό νερό των 41,0°C) δύναται να χρησιμοποιηθεί για την απευθείας θέρμανση του νερού σε δημοτικά ή ολυμπιακά κολυμβητήρια της ευρύτερης περιοχής μέσω τοπικών εναλλακτών, καλύπτοντας πλήρως τις ανάγκες σταθεροποίησης της θερμοκρασίας των δεξαμενών.
- Άμεση Θέρμανση Τοπικών Αγροτικών Υποδομών (Θερμοκήπια) και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων: Το απορριπτόμενο θερμικό φορτίο (θερμό νερό των 41,0°C) δύναται να χρησιμοποιηθεί για την απευθείας τροφοδοσία συστημάτων θέρμανσης (π.χ. υποεδάφια θέρμανση ή σωληνώσεις χαμηλού ύψους) σε όμορες, σύγχρονες γεωργικές υποδομές και θερμοκήπια καθώς και σε βιομηχανικές διαδικασίες χαμηλών θερμοκρασιών που τυχόν υπάρχουν ή θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο μέλλον στην ευρύτερη περιοχή του έργου.
- Έμμεση Χρήση Ψύξης – Θέρμανσης (Τοπικές Αγροτικές & Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις): Το απορριπτόμενο θερμικό φορτίο (θερμό νερό των 41,0°C) δύναται να διοχετευθεί σε αντλίες θερμότητας για την αναβάθμιση του στους 65°C, ή σε absorption chillers – για παραγωγή κρύου νερού 18°C, για την τροφοδοσία συστημάτων θέρμανσης και ψύξης αντίστοιχα, σε όμορες, σύγχρονες γεωργικές υποδομές και θερμοκήπια καθώς και σε βιομηχανικές διαδικασίες που τυχόν υπάρχουν ή θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο μέλλον στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

καθιστά σαφή την σημαντικά θετική κοινωνικο-οικονομική επίδραση που θα έχει στην τοπική κοινωνία ακόμα και σε περιφερειακό επίπεδο.

Σε στρατηγικό επίπεδο, το έργο εντάσσεται άμεσα στους στόχους της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΔΑΜ) της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, ως συγκεκριμένο παράδειγμα προσέλκυσης επένδυσης υψηλής τεχνολογίας και προστιθέμενης αξίας σε μία περιοχή που βρίσκεται σε διαδικασία απεξάρτησης από τη λιγνιτική μονοκαλλιέργεια. Υπό αυτή την έννοια, η κοινωνικοοικονομική συνεισφορά του έργου υπερβαίνει τα στενά όρια της άμεσης απασχόλησης. Το υπό μελέτη έργο λειτουργεί ως πρότυπο βιωσιμότητας για εναλλακτικά, μη λιγνιτικά επιχειρηματικά μοντέλα στην ευρύτερη περιοχή,

δημιουργώντας μια σημαντική επίδραση επίδειξης (demonstration effect) για την προσέλκυση αντίστοιχων μελλοντικών επενδύσεων.

Συνολικά, οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της λειτουργίας του έργου εκτιμώνται ως σαφώς θετικές, ισχυρού μεγέθους και μακροπρόθεσμης, περιφερειακής έκτασης, λόγω της στρατηγικής συμβολής του έργου στη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση της περιοχής, οδηγώντας σε θετική τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΕΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΠΦ	ΥΨ	ΜΤ	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΕΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική

9.8 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, η κύρια επίπτωση στις τεχνικές υποδομές της περιοχής αφορά το τοπικό οδικό δίκτυο, το οποίο θα δεχθεί αυξημένη κυκλοφορία τόσο βαρέων οχημάτων (οχήματα μεταφοράς της περίσσειας χωμάτων, οχήματα προσκόμισης υλικών και εξοπλισμού, στόλος εργοταξιακών μηχανημάτων), όσο και οχημάτων μετακίνησης των εργαζομένων (περίπου 1.500 κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών), ιδίως τις ώρες αλλαγής βάρδιας. Η επίπτωση αυτή περιορίζεται στη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου και αναμένεται να είναι διαχειρίσιμη, δεδομένης της πρόσβασης της θέσης μέσω υφιστάμενου, ήδη προσαρμοσμένου σε βαριά βιομηχανική κίνηση οδικού δικτύου, το οποίο εξυπηρετούσε επί δεκαετίες τις ανάγκες μεταφοράς του ΑΗΣ και των παρακείμενων ορυχείων.

Η ως άνω επιβάρυνση του τοπικού οδικού δικτύου κατά τη διάρκεια της κατασκευής περιορίζεται επιπλέον με τη λήψη μέτρων, όπως τον κατάλληλο προγραμματισμό των μεταφορών, τη διαφοροποίηση των ωραρίων και την οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού.

Ως προς τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, οι ανάγκες της κατασκευαστικής φάσης (ηλεκτροδότηση εργοταξίου, προσωρινή υδροδότηση) αναμένεται να καλυφθούν μέσω προσωρινών συνδέσεων με τις ήδη υφιστάμενες υποδομές του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ, χωρίς να απαιτείται κατασκευή πρόσθετης, μόνιμης υποδομής δικτύων ειδικά για τον σκοπό αυτό.

Συνολικά, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές από τη κατασκευή του έργου εκτιμώνται ως αρνητικές, μικρού μεγέθους λόγω πρόσθετης κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων και οχημάτων μετακίνησης εργαζομένων σε ήδη προσαρμοσμένο δίκτυο, βραχυπρόθεσμη και τοπική. Η υψηλή αναστρεψιμότητά της οδηγεί σε μικρή τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Η πλέον σημαντική επίπτωση της λειτουργίας του έργου στις τεχνικές υποδομές αφορά το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της νέας, σημαντικής ζήτησης ισχύος έως 300MW. Η επίπτωση αυτή αξιολογείται ιδιαίτερα θετικά ως προς τη σχέση της με την υφιστάμενη υποδομή, καθώς αξιοποιεί πλήρως ήδη υπάρχουσα, αδρανοποιημένη χωρητικότητα του Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV, χωρίς να απαιτείται κατασκευή νέων, μεγάλης κλίμακας υποδομών μεταφοράς εκτός της ίδιας της θέσης, κάτι το οποίο θα συνεπαγόταν σημαντικά μεγαλύτερη επιβάρυνση επί του ευρύτερου δικτύου μεταφοράς ενώ θα προκαλούσε και μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (μόνιμη οπτική όχληση και αλλοίωση τοπίου, επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα, πιθανή καταστροφή ή/και κατάτμηση βιοτόπων, μόνιμη κατάληψη γης για τους πυλώνες και τη ζώνη ασφαλείας/δουλεία διέλευσης κ.λπ.).

Πέραν όμως της επάρκειας της φυσικής υποδομής μεταφοράς, εξίσου σημαντική είναι και η διάσταση της πίεσης που ασκεί η ίδια η νέα ζήτηση ενέργειας επί του δικτύου ως συστήματος. Ως προς το μέγεθος του συστήματος, η ζήτηση του έργου, ισχύος 300MW, αντιστοιχεί σε περίπου 1% της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής του Εθνικού Συστήματος (28,4GW το 2025, με πρόβλεψη 36,4GW το 2030 και 42,9GW το 2035), σε περίπου 3% της ετήσιας αιχμής ζήτησης (10.845MW το 2025) και, με την ενδεικτική ετήσια κατανάλωση του έργου (περίπου 2,3TWh σε πλήρες φορτίο), σε περίπου 4-5% της ετήσιας καθαρής ζήτησης (51,1TWh το 2024). Η ετήσια ζήτηση παραμένει σχεδόν σταθερή περί τις 51TWh από το 2013, και το σενάριο του ΑΔΜΗΕ για το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2027-2036 ενσωματώνει ήδη την αναμενόμενη πρόσθετη ζήτηση των Data Centers, οπότε η ζήτηση του έργου εντάσσεται στην αύξηση που προβλέπει ο Διαχειριστής (Πηγή: ΑΔΜΗΕ, Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2027-2036, Ενότητες 3.1, 3.1.2 και 3.1.3).

Ως προς τη δυνατότητα του δικτύου να απορροφήσει τη ζήτηση, ο ΑΔΜΗΕ επισημαίνει ότι, λόγω της βροχοειδούς τοπολογίας του Συστήματος, δεν μπορούν να προσδιοριστούν ανεξάρτητα περιθώρια ισχύος ανά κόμβο, και ότι η δυνατότητα σύνδεσης κάθε εγκατάστασης αξιολογείται από τον ίδιο. Οι μελέτες του

για τη διαθεσιμότητα του δικτύου για την εγκατάσταση Data Centers αναδεικνύουν δυσχέρεια στην Αττική **και αξιόλογες δυνατότητες σύνδεσης σε περιοχές με αυξημένη τοπική παραγωγή, μεταξύ των οποίων η Δυτική Μακεδονία**, όπου χωροθετείται το έργο (ΔΠΑ, Ενότητα 2.10). Το έργο συνδέεται σε υφιστάμενο υποσταθμό 400kV από τον οποίο εγχεόταν ιστορικά ισχύς άνω των 1.550MW, και η σύνδεσή του υπόκειται στους όρους σύνδεσης του ΑΔΜΗΕ.

Ακόμα, η Δυτική Μακεδονία αναπτύσσεται ήδη, ανεξάρτητα από το παρόν έργο και μέσω επενδύσεων τρίτων φορέων, ως περιοχή σημαντικής νέας παραγωγικής ικανότητας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Σύμφωνα με στοιχεία του ΑΔΜΗΕ και του ΔΕΔΔΗΕ (Ιούνιος και Μάιος 2026), λειτουργούν ήδη περίπου 2,9GW αιολικών και φωτοβολταϊκών σταθμών και έχουν χορηγηθεί Οριστικές Προσφορές Σύνδεσης για επιπλέον περίπου 3,4GW, δηλαδή συνολικά περίπου 6,3GW, ποσό που αντιστοιχεί σε περίπου το ένα τέταρτο των φωτοβολταϊκών της χώρας (ΔΠΑ, Πίνακας 4.1). Η ζήτηση του έργου είναι περίπου 5% του δυναμικού αυτού.

Υπό το πρίσμα αυτό, η νέα ζήτηση του έργου δεν αναμένεται να ασκήσει δυσανάλογη πίεση στην ικανότητα του εθνικού συστήματος να καλύψει αξιόπιστα το πρόσθετο φορτίο, ενώ σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω (ΔΠΑ 2027-2036 του ΑΔΜΗΕ) ως προς την ικανότητα του δικτύου της περιοχής όπου πρόκειται να χωροθετηθεί το υπό εξέταση έργο, να απορροφήσει τη νέα ζήτηση η/ε που θα προέλθει από αυτό, δεν αναμένεται να προκληθεί συμφόρηση (congestion)των γραμμών μεταφοράς του Διαχειριστή του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Η ευστάθεια του υφιστάμενου τοπικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (υφιστάμενος Υποσταθμός 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ και οι υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς υπερυψηλής τάσης 400kV που συνδέονται σε αυτόν) διασφαλίζεται με υψηλό βαθμό αξιοπιστίας, καθώς οι υφιστάμενοι μετασχηματιστές και τα συστήματα προστασίας του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV καθώς και οι υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι παραπάνω από επαρκή και διαθέτουν την χωρητικότητα να απορροφήσουν το ζητούμενο μέγιστο εκτιμώμενο ηλεκτρικό φορτίο των 300MW, χωρίς να προκληθούν φαινόμενα πτώσης τάσης ή συμφόρησης (congestion) στις γραμμές υπερυψηλής τάσης της περιοχής.

Ως προς τα δίκτυα ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων, η λειτουργία του έργου αξιοποιεί πλήρως τις υφιστάμενες, λειτουργικές υποδομές του ΑΗΣ (μονάδα επεξεργασίας νερού, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ), με αποτέλεσμα τα όποια παραγόμενα απόβλητα από το υπό εξέταση έργο να μην αποτελούν πρόσθετη επιβάρυνση των τοπικών δημοτικών υποδομών ή/και να μην απαιτείται η κατασκευή αντίστοιχων νέων δικτύων.

Ως προς το οδικό δίκτυο, η λειτουργία του έργου συνεπάγεται μόνιμη, καθημερινή κυκλοφοριακή επιβάρυνση από τις μετακινήσεις του απασχολούμενου προσωπικού και από την περιοδική εφοδιαστική κίνηση οχημάτων (βυτιοφόρα καυσίμου, μεταφορά αναλώσιμων υλικών). Η επιβάρυνση αυτή κρίνεται περιορισμένη σε σχέση με τη χωρητικότητα του υφιστάμενου δικτύου, το οποίο εξυπηρετούσε ιστορικά αντίστοιχη ή μεγαλύτερη κυκλοφορία στο πλαίσιο της λειτουργίας του ΑΗΣ, και θα μπορούσε να περιοριστεί περαιτέρω με την εξέταση λήψης μέτρων όπως ενδεχομένως η οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού. Επιπρόσθετα, το γεγονός της λειτουργίας του καθημερινά απασχολούμενου προσωπικού σε τρεις (3) βάρδιες σημαίνει ότι η επιβάρυνση του τοπικού οδικού δικτύου εξαιτίας της καθημερινής μετακίνησης των εργαζομένων επιμερίζεται κατά τη διάρκεια του 24ώρου και δεν συγκεντρώνεται σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας, όπως στη περίπτωση που το σύνολο των εργαζομένων εργαζόταν σε μία βάρδια.

Στο σημείο αυτό επισημαίνατε ότι όπως έχει αναφερθεί το εξεταζόμενο έργο έχει σχεδιαστεί ως «waste heat recovery ready» εγκατάσταση, δηλαδή εγκατάσταση που θα διαθέτει όλες τις αναγκαίες υποδομές - διατάξεις για την ανάκτηση της απορριπτόμενης κατά τη λειτουργία της θερμότητας, ώστε να καθίσταται εφικτή η αξιοποίησή της (waste heat utilization) σε διάφορες χρήσεις όπως ενδεικτικά για τη θέρμανση δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών, για την άμεση θέρμανση τοπικών αγροτικών υποδομών (θερμοκήπια) και βιομηχανικών εγκαταστάσεων καθώς και για την έμμεση χρήση ψύξης – θέρμανσης σε τοπικές αγροτικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις που τυχόν υπάρχουν ή θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο μέλλον στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι είναι πιθανόν να επιφέρει την ανάγκη κατασκευής νέων δικτύων μεταφοράς της προς απόρριψη θερμότητας (θερμό νερό των 41,0°C) από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

Συνολικά, η επίπτωση στις τεχνικές υποδομές από τη λειτουργία του έργου αξιολογείται ως θετική, ισχυρού μεγέθους λόγω πλήρους αξιοποίησης αδρανοποιημένης υποδομής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και των υποδομών ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων, μακροπρόθεσμη και περιφερειακής έκτασης, οδηγώντας σε θετική τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική

9.9 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.9.1. Εξέταση υπέρμετρης ενίσχυσης μίας ή περισσοτέρων ανθρωπογενών πιέσεων στο περιβάλλον από το έργο

Στο κεφάλαιο 8 της παρούσας καταγράφηκαν οι κύριες υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις της ευρύτερης περιοχής μελέτης οι οποίες είναι ο ενεργειακός/βιομηχανικός τομέας, η μακροχρόνια εξορυκτική δραστηριότητα, το οδικό δίκτυο, οι γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, η οικιστική χρήση, και η συνολική πίεση επί των υδατικών πόρων της Λεκάνης Απορροής Αλιάκμονα. Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται συστηματικά, ανά κατηγορία πίεσης, αν η υλοποίηση και λειτουργία του παρόντος έργου συνεπάγεται υπέρμετρη, δυσανάλογη ενίσχυση οποιασδήποτε εξ αυτών.

Εξορυκτική δραστηριότητα: Το έργο δεν περιλαμβάνει καμία μορφή εξορυκτικής δραστηριότητας, ούτε συνδέεται λειτουργικά με τα ορυχεία της περιοχής. Δεν προκύπτει συνεπώς καμία ενίσχυση, υπέρμετρη ή μη, της συγκεκριμένης πίεσης.

Γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες: Το έργο δεν εμπεριέχει καλλιεργητική ή κτηνοτροφική δραστηριότητα, ούτε επηρεάζει την έκταση ή την ένταση των υφιστάμενων γεωργοκτηνοτροφικών πιέσεων της περιοχής. Δεν προκύπτει καμία ενίσχυση της συγκεκριμένης κατηγορίας πίεσης.

Οικιστική χρήση: Το έργο δεν εισάγει νέα οικιστική ανάπτυξη ούτε επηρεάζει τις υφιστάμενες πιέσεις που σχετίζονται με οικιακή θέρμανση ή αστικά λύματα οικισμών εκτός ΕΕΛ. Συνεπώς, δεν προκύπτει ενίσχυση της συγκεκριμένης πίεσης.

Οδικό δίκτυο: Η λειτουργία του έργου συνεπάγεται πρόσθετη, μόνιμη κυκλοφοριακή επιβάρυνση, η οποία ωστόσο κρίνεται περιορισμένη σε απόλυτο μέγεθος και σε καμία περίπτωση δυσανάλογη σε σχέση με τη χωρητικότητα ενός δικτύου που εξυπηρετούσε ιστορικά την κίνηση μεγάλης κλίμακας βιομηχανικής

δραστηριότητας (ΑΗΣ, ορυχεία). Κατ΄ ακολουθίαν, δεν προκύπτει υπέρμετρη επιβάρυνση του οδικού δικτύου.

Υδατικοί πόροι: Όπως ήδη ποσοτικοποιήθηκε στην Ενότητα 6.5.2.2 βάσει ωριαίας προσομοίωσης επί πραγματικών κλιματικών δεδομένων της θέσης του υπό μελέτη έργου, η ζητούμενη ποσότητα νερού από το υπό εξέταση Data Center για τις ανάγκες αδιαβατικής (adiabatic) ψύξης της εγκατάστασης ανέρχεται σε 203.260m³ ετησίως, υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες (και έως 300.120m³ υπό το σενάριο κλιματικής αλλαγής με αύξηση θερμοκρασίας κατά +2,3 °C έως το 2060), ποσότητα ουσιωδώς μικρότερη της ιστορικής ετήσιας τροφοδοσίας του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (14.426.592 m³, στοιχεία 2019), αντιστοιχούσα σε μόλις 1,41% (και έως 2,08% το 2060) αυτής.

Επιπλέον, η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1,48% (και έως 2,19% το 2060) των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2024 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m³, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024) και περίπου 0,05% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα των 394,12hm³ σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 (0,08% περίπου των αρδευτικών απολήψεων για την ζητούμενη ποσότητα νερού των 300.120m³ το 2060). Τέλος, σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m³, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική του παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου (203.260m³ ετησίως) αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας (έως 3,48% το 2060).

Η συνεισφορά του έργου στη συνολική πίεση επί των υδατικών πόρων της περιοχής παραμένει, συνεπώς, ουσιωδώς μικρότερη από τις ήδη υφιστάμενες, κυρίαρχες πιέσεις (άρδευση, βιομηχανική χρήση), τόσο υπό τις σημερινές όσο και υπό τις μελλοντικές, κλιματικές συνθήκες, και σε καμία περίπτωση δεν συνιστά υπέρμετρη ενίσχυση της κατηγορίας αυτής.

Ενεργειακός/βιομηχανικός τομέας: Η κατηγορία αυτή απαιτεί την πλέον προσεκτική εξέταση, καθώς το έργο εισάγει πραγματική, ουσιώδη νέα ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, έως 300MW ισχύος. Πρόκειται για μέγεθος ζήτησης συγκρίσιμο με αυτό μίας μεγάλου μεγέθους βιομηχανικής μονάδας. Το ερώτημα της «υπέρμετρης ενίσχυσης» δεν αφορά συνεπώς αν υπάρχει νέα πίεση, αλλά αν το μέγεθός της είναι δυσανάλογο σε σχέση με τη φέρουσα ικανότητα του συστήματος από όπου καλείται να την απορροφήσει.

Συνεπώς, αρχικά σε επίπεδο θέσης, η νέα αυτή ζήτηση αξιοποιεί ακριβώς τις υφιστάμενες υποδομές μεταφοράς Η-Ε (γραμμές, υποσταθμό) που αποδεσμεύτηκαν λόγω της παύσης λειτουργίας του λιγνιτικού

ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, χωρίς να απαιτείται κατασκευή νέων. Πρόκειται ωστόσο για ζήτηση ενέργειας, ουσιωδώς διαφορετικής φύσης από την παραγωγή που εξυπηρετούσε ιστορικά η ίδια υποδομή, καθώς το έργο δεν αντικαθιστά χαμένη παραγωγή, αλλά εισάγει νέα ζήτηση σε μία θέση που παλαιότερα λειτουργούσε ως καθαρός εξαγωγέας ενέργειας προς το δίκτυο. Η φέρουσα ικανότητα του υφιστάμενου Υποσταθμού 400 kV και των συνδεδεμένων γραμμών μεταφοράς επαρκεί για να απορροφήσει με υψηλό βαθμό ασφάλειας το ζητούμενο μέγιστο εκτιμώμενο ηλεκτρικό φορτίο (300MW) του έργου, χωρίς να υποβαθμιστεί η αξιοπιστία του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Άλλωστε, η περιοχή χωροθέτησης του έργου βρίσκεται σε φάση απολιγνιτοποίησης και οι συντριπτική πλειοψηφία από τις παλιές λιγνιτικές Μονάδες παραγωγής έχουν τεθεί οριστικά εκτός λειτουργίας, με αποτέλεσμα να απελευθερώνεται ηλεκτρικός «χώρος» στο δίκτυο.

Δεύτερον, και σημαντικότερο για την αξιολόγηση της αναλογικότητας, η νέα ζήτηση του έργου θα πρέπει να αξιολογηθεί σε σχέση με το μέγεθος του συστήματος στο οποίο συνδέεται, δηλαδή το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, διαχειριζόμενο από τον ΑΔΜΗΕ, στο οποίο το έργο συνδέεται απευθείας μέσω του Υποσταθμού 400kV. Όπως περιγράφηκε στο κεφ. 9.8, η ζήτηση ισχύος 300MW για τις ανάγκες λειτουργίας του έργου, αντιστοιχεί σε περίπου 1% της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής του Εθνικού Συστήματος (28,4GW το 2025), σε περίπου 3% της ετήσιας αιχμής ζήτησης (10.845MW το 2025) και, με την ενδεικτική ετήσια κατανάλωση του έργου (περίπου 2,3TWh σε πλήρες φορτίο), σε περίπου 4-5% της ετήσιας καθαρής ζήτησης (51,1TWh το 2024), ποσοστό που εντάσσεται στην αύξηση που ήδη προβλέπει ο ΑΔΜΗΕ λόγω νέων μεγάλων καταναλώσεων (ΔΠΑ 2027-2036). Ως προς την επάρκεια, το σύστημα εμφανίζει σήμερα εξαγωγικό ισοζύγιο και περικοπές ΑΠΕ, οπότε μέρος της σταθερής ζήτησης του έργου, κατά τις ώρες υψηλής παραγωγής ΑΠΕ, απορροφά ενέργεια που σήμερα περικόπτεται, ενώ η κάλυψη των βραδινών ωρών αποτελεί αντικείμενο του σχεδιασμού του ΑΔΜΗΕ (ΔΠΑ, Ενότητα 3.1.3).
Σημειώνεται περαιτέρω ότι η ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας αναπτύσσεται σήμερα ανεξάρτητα, μέσω επενδύσεων τρίτων φορέων, ως περιοχή σημαντικής νέας παραγωγικής ικανότητας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αναδεικνύοντας ότι η ευρύτερη περιοχή διαθέτει ήδη σαφή, ανεξάρτητη τάση μετάβασης προς ένα πολυδύναμο ενεργειακό προφίλ, εντός του οποίου η ζήτηση του παρόντος έργου εντάσσεται ως ένα ακόμη, συμπληρωματικό στοιχείο, και όχι ως μεμονωμένη ή δυσανάλογη επιβάρυνση μίας περιοχής χωρίς αντίστοιχη ενεργειακή δυναμική.

Συμπερασματικά, από τη συστηματική εξέταση του συνόλου των καταγεγραμμένων κατηγοριών ανθρωπογενών πιέσεων της ευρύτερης περιοχής, δεν προκύπτει, σε καμία εξ αυτών, υπέρμετρη ή δυσανάλογη ενίσχυση εξαιτίας του υπό εξέταση έργου. Οι κατηγορίες πιέσεων που παραμένουν πρακτικά ανεπηρέαστες υπερτερούν αριθμητικά έναντι εκείνων όπου καταγράφεται κάποια, περιορισμένη συνεισφορά του έργου (οδικό δίκτυο, υδατικοί πόροι, ενεργειακός τομέας), η οποία σε κάθε περίπτωση

παραμένει είτε πολύ μικρή έως αμελητέα σε απόλυτο μέγεθος (υδατικοί πόροι, οδικό δίκτυο) είτε αντισταθμιζόμενη από την αντίστοιχη μείωση προϋπάρχουσας, εντονότερης πίεσης στην ίδια θέση (ενεργειακός τομέας).

9.9.2. Εκτίμηση πιθανοτήτων πρόκλησης νέων πιέσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Σε αντίθεση με την Ενότητα 9.9.1, όπου εξετάστηκε αν το έργο ενισχύει δυσανάλογα ήδη υφιστάμενες κατηγορίες πίεσης, η παρούσα ενότητα εξετάζει αν το έργο εισάγει κατηγορίες πίεσης οι οποίες δεν προϋπήρχαν, ή δεν είχαν αντίστοιχη μορφή/ένταση, στην ιστορική δραστηριότητα της θέσης.

Φωτορύπανση. Η αδιάλειπτη, 24ωρη λειτουργία της εγκατάστασης, σε συνδυασμό με τον νυχτερινό φωτισμό ασφαλείας της περιμέτρου, συνιστά πιθανή νέα πίεση υπό τη μορφή φωτορύπανσης, δυνητικά διαφορετικού χαρακτήρα από τον αντίστοιχο φωτισμό λειτουργίας του πρώην ΑΗΣ, δεδομένης της διαφορετικής χωρικής κατανομής και έντασης φωτισμού ασφαλείας μίας σύγχρονης εγκατάστασης Data Center σε σχέση με έναν παραδοσιακό θερμοηλεκτρικό σταθμό.

Ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Η εγκατάσταση των νέων μετασχηματιστών και του εσωτερικού δικτύου Μέσης Τάσης εισάγει νέες, διακριτές πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εντός του γηπέδου, πέραν της ήδη υφιστάμενης πηγής του Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ. Όπως ήδη αναλύθηκε στην Ενότητα 6.5.8, η πίεση αυτή αξιολογείται ως αμελητέα και περιορισμένη.

Τοπική θερμική επιβάρυνση διαφορετικής χωρικής μορφής. Αν και η συνολική θερμική απόρριψη της εγκατάστασης είναι μικρότερη της αντίστοιχης του πρώην ΑΗΣ, η χωρική της κατανομή διαφέρει ποιοτικά καθώς αντί της συγκεντρωμένης απόρριψης μέσω των πύργων ψύξης του σταθμού, η θερμότητα από τη λειτουργία της νέας εγκατάστασης απορρίπτεται κατανεμημένα μέσω του εξοπλισμού ψύξης της στέγης των τεσσάρων κτιρίων. Η διαφοροποίηση αυτή συνιστά νέο χωρικό πρότυπο τοπικής θερμικής επίδρασης, του οποίου ωστόσο η ένταση επιβεβαιώνεται και ποσοτικά ως αμελητέα, σύμφωνα με το εξωτερικό μοντέλο CFD (Ενότητα 9.2.1.3), ακόμη και υπό το σωρευτικά δυσμενέστερο εξεταζόμενο σενάριο, αφού η θερμοκρασιακή αύξηση στον πλησιέστερο οικισμό (Ρυάκι) περιορίζεται σε μόλις 0,02-0,05°C πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Συμπερασματικά, οι εντοπισθείσες πιθανές νέες πιέσεις (φωτορύπανση, ηλεκτρομαγνητικά πεδία, τοπική θερμική επίδραση) κρίνονται περιορισμένης έντασης και εντοπισμένου, τοπικού χαρακτήρα. Συνεπώς, δεν

εντοπίζεται καμία νέα πίεση δυνητικά ικανή να μεταβάλει ουσιωδώς τον χαρακτήρα του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.

9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Φάση κατασκευής

Οι εκτιμώμενες συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων από τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού κατασκευής, με βάση τους συντελεστές εκπομπής του Οδηγού EMEP/EEA 2023 (Ενότητα 6.4.7), ανέρχονται για το σύνολο της 24μηνης κατασκευαστικής περιόδου σε ~37,2tn NOx, ~12,3tn CO, ~3,8tn NMVOC, ~2,4tn PM10 (= TSP) και ~23kg SO_2. Υπό το ακραίο, θεωρητικό σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας του συνόλου του εξοπλισμού εντός μίας ημέρας, οι αντίστοιχες ημερήσιες εκπομπές διαμορφώνονται σε ~176kg NOx, ~58kg CO, ~18,3kg NMVOC, ~11,4kg PM10 και ~0,11kg SO_2. Το σενάριο αυτό σημειώνεται ότι δεν αντιστοιχεί σε ρεαλιστική πραγματική λειτουργία.

Πέραν της εκπομπής καυσαερίων από την καύση καυσίμου στους κινητήρες των μηχανημάτων έργου, πηγή επιβάρυνσης της ποιότητας αέρα κατά την κατασκευή του έργου αποτελεί η διάχυτη εκπομπή σκόνης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των χωματουργικών εργασιών, η οποία εκτιμάται σε μικρού έως μετρίου μεγέθους επίπεδα υπό το ρεαλιστικό σενάριο σταδιακής προόδου των εργασιών και εφαρμογής των τυπικών και ενδεδειγμένων μέτρων περιορισμού έκλυσης σκόνης στο πλαίσιο της ορθής εργοταξιακής πρακτικής, όπως η διαβροχή των επιφανειών, η μεταφορά χύδην χωματουργικών υλικών με καλυμμένα φορτηγά οχήματα, η τήρηση χαμηλών ορίων ταχύτητας εντός των εργοταξίων, ο περιορισμός (κατά το δυνατόν) εκτέλεσης ευρείας κλίμακας εκσκαφών σε περιόδους εμφάνισης πολύ ισχυρών ανέμων, και η αποφυγή υπαίθριας αποθήκευσης χύδην υλικών σε σωρούς επί μακρό χρονικό διάστημα.

Οι ανωτέρω εκτιμήσεις αξιολογούνται σε συνάρτηση με την ήδη ευνοϊκή υφιστάμενη κατάσταση ποιότητας αέρα της περιοχής, καθώς σύμφωνα με τα πλησιέστερα σημεία μέτρησης του δικτύου ΣΜΠΑ (Κοιλάδα, Ποντοκώμη) καταγράφεται, κατά το τελευταίο πλήρες έτος κανονικής λειτουργίας του ΑΗΣ (2024), πλήρης συμμόρφωση με το σύνολο των οριακών τιμών SO_2 και NO_2, και ετήσιες μέσες τιμές PM10/PM2,5 αντιστοιχούσες σε μόλις 40-45% των αντίστοιχων ορίων, με σαφή, τεκμηριωμένη πτωτική τάση της τελευταίας δεκαετίας. Δεδομένου αυτού του ιδιαίτερα ευνοϊκού σημείου εκκίνησης, καθώς και του πρόσκαιρου, 24μηνου χαρακτήρα των εκπομπών κατασκευής, δεν αναμένεται ουσιώδης, μόνιμη υποβάθμιση της ποιότητας αέρα της περιοχής κατά τη φάση αυτή.

Η επίπτωση από τη φάση κατασκευής του έργου στην ποιότητα του αέρα κρίνεται ως αρνητική, ασθενούς μεγέθους, βραχυπρόθεσμη και τοπική. Η υψηλή αναστρεψιμότητά της οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, αποκλειστική πηγή εκπομπής αέριων ρύπων αποτελεί η περιοδική λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών H/Z με καύσιμο diesel, καθώς καμία άλλη διεργασία κατά τη λειτουργία του έργου δεν εμπεριέχει καύση. Υπό το σενάριο περιοδικής δοκιμαστικής λειτουργίας (144 γεννήτριες, 20λεπτά/μήνα - 4ώρες/έτος έκαστη), οι εκτιμώμενες ετήσιες εκπομπές ανέρχονται σε 4,20tn NOx, 6,17tn HC, 4,94kg SO2 και 3,46tn TSP. Υπό το θεωρητικό δυσμενές σενάριο διακοπής τροφοδοσίας δικτύου (120 γεννήτριες, 52 ώρες/έτος έκαστη), οι αντίστοιχες εκπομπές ανέρχονται σε 101,7tn NOx, 25,25tn HC, 20,2kg SO2 και 3,2tn PM_{10}.

Ως προς το κανονιστικό καθεστώς, κάθε γεννήτρια της εγκατάστασης, με υπολογιζόμενη ονομαστική θερμική ισχύ της τάξης των 1,5-7,5MWth, εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 6164/2018 (ΦΕΚ 1107/Β/2018) περί Μεσαίου Μεγέθους Μονάδων Καύσης (ΜΜΜΚ), υπαγόμενη στον Πίνακα 2 (μηχανές). Ωστόσο, δεδομένου ότι η αθροιστική ετήσια λειτουργία κάθε γεννήτριας, υπό αμφότερα τα εξεταζόμενα σενάρια, παραμένει ουσιωδώς κάτω από το όριο των 500 ωρών ετησίως που θέτει η εν λόγω ΚΥΑ για την απαλλαγή από τις οριακές τιμές εκπομπών του Παραρτήματος ΙΙ, οι γεννήτριες αναμένεται να πληρούν την προϋπόθεση εξαίρεσης, με σημαντικό περιθώριο ασφαλείας.

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Η λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων δεν περιλαμβάνει παραγωγική διαδικασία με την τυπική έννοια και δεν συνεπάγεται μόνιμες εκπομπές αέριων ρύπων. Οι μοναδικές πηγές καύσης της εγκατάστασης είναι τα εφεδρικά πετρελαιοκίνητα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z), τα οποία υπό κανονικές συνθήκες τροφοδοσίας από το δίκτυο βρίσκονται σε αναμονή (standby) και τίθενται σε λειτουργία μόνο σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης ή κατά τις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας. Τα συστήματα ψύξης, τόσο της αερόψυξης χώρου όσο και της άμεσης υγρής ψύξης, είναι ηλεκτροκίνητα και δεν αποτελούν πηγές αέριων εκπομπών. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα εκπονήθηκε ειδική Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων (Σεπτέμβριος 2026), η οποία επισυνάπτεται στο Παράρτημα ΙΙΙ της παρούσης. Η μεθοδολογία και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται στη συνέχεια. Οι ρύποι που εξετάζονται είναι το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) και τα οξείδια του αζώτου (NOx), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM_{10}).

Μοντέλο Διασποράς

Η προσομοίωση πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό AERMOD View (έκδοση 24142) της εταιρείας Lakes Environmental. Το AERMOD αποτελεί το προτεινόμενο μοντέλο (preferred model) της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (US EPA), σύμφωνα με το Appendix W του 40 CFR Part 51, και χρησιμοποιείται ευρέως στην ευρωπαϊκή και ελληνική πρακτική περιβαλλοντικής αδειοδότησης για την εκτίμηση των επιπτώσεων βιομηχανικών και ενεργειακών εγκαταστάσεων στην ποιότητα του αέρα. Είναι κατάλληλο για σύνθετα σενάρια με πολλαπλές πηγές.

Το μοντέλο ενσωματώνει στους μηχανισμούς διασποράς τον στροβιλισμό του ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος (planetary boundary layer turbulence), τις έννοιες κλιμάκωσης (scaling concepts), τη δυνατότητα παραμετροποίησης των πηγών εκπομπής, την ενσωμάτωση μετεωρολογικών δεδομένων και την ανάλυση της μορφολογίας του εδάφους. Για τα τελευταία αξιοποιεί δύο προεπεξεργαστές: το AERMET, για την επεξεργασία των μετεωρολογικών δεδομένων, και το AERMAP, για την επεξεργασία των δεδομένων εδάφους με χρήση ψηφιακών υψομετρικών δεδομένων. Η διασπορά των ρύπων στην ατμόσφαιρα διέπεται από τις μετεωρολογικές συνθήκες, την τοπογραφία, τη φύση των ρύπων, τα χαρακτηριστικά των πηγών και τους ρυθμούς εκπομπής. Από μαθηματική άποψη περιγράφεται από τη γενική εξίσωση Gauss για συνεχή πηγή ρύπανσης.

Εικόνα 9.X: Γενική εξίσωση Gauss διασποράς ρύπων και επεξήγηση συμβόλων [εξίσωση ενότητας 2.1 της Μελέτης Διασποράς]

Σενάριο Διασποράς και Παραδοχές

Πηγές εκπομπών. Στο σύνολο των τεσσάρων κτιρίων εγκαθίστανται 132 μονάδες Η/Ζ, εκ των οποίων οι 120 είναι βασικές (30 ανά κτίριο) και οι 12 εφεδρικές (3 ανά κτίριο). Οι μονάδες είναι πανομοιότυπες, ονομαστικής ισχύος 3.000kVA, και τοποθετούνται σε εξωτερικά κελύφη τύπου container στον υπαίθριο χώρο ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, στη βόρεια και νότια πλευρά κάθε κτιρίου. Κάθε μονάδα φέρει δύο στόμια εξαγωγής καυσαερίων Φ500 mm. Οι εφεδρικές μονάδες τίθενται σε λειτουργία μόνο προς αντικατάσταση βασικών μονάδων που βρίσκονται εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης ή συντήρησης, και συνεπώς δεν αυξάνουν τον αριθμό των ταυτόχρονα λειτουργουσών πηγών. Στο μοντέλο εισήχθησαν οι 120 βασικές μονάδες.

Κάθε κτίριο περιλαμβάνει επιπλέον τρία Η/Ζ μικρότερης ισχύος: ένα 630kVA για τα γραφεία και δύο, 1.750kVA και 2.750kVA, για τα trim chillers που εξασφαλίζουν την ψύξη των Data Halls κατά το χρονικό διάστημα έως την εκκίνηση των κύριων Η/Ζ. Οι μονάδες αυτές δεν συμπεριλήφθηκαν στο σενάριο. Τα trim chillers λειτουργούν το πολύ μία ώρα ημερησίως (04:00-05:00), καθώς λόγω της παχιάς μόνωσης των δεξαμενών θερμικής αποθήκευσης οι απώλειες είναι ελάχιστες, ενώ την ίδια στιγμή και η πιθανότητα

διακοπής ηλεκτροδότησης την ώρα αυτή είναι εξαιρετικά μικρή. Το Η/Ζ των γραφείων έχει πολύ μικρότερη ισχύ και η επίδρασή του κρίθηκε αμελητέα.

Περιγραφή του σεναρίου. Το σενάριο ονομάζεται «Εντατικό» και αποτυπώνει τη δυσμενέστερη ρεαλιστικά αναμενόμενη διάταξη λειτουργίας. Δομείται σε δύο συνιστώσες:

a) **Ταυτόχρονη λειτουργία.** Το σενάριο θεωρεί ότι λειτουργούν ταυτόχρονα και οι 120 βασικές μονάδες, στο σύνολο της ονομαστικής τους ισχύος. Η παραδοχή αυτή αποτελεί το κύριο στοιχείο της προσομοίωσης: η ενεργοποίηση του συνόλου των μονάδων απαιτεί γενική διακοπή της τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας ολόκληρης της εγκατάστασης, ενώ τα πλέον πιθανά συμβάντα (τοπική βλάβη σε δακτύλιο μέσης τάσης, περιοδική δοκιμή ετοιμότητας) αφορούν σαφώς μικρότερο αριθμό μονάδων. Η θεώρηση της ταυτόχρονης λειτουργίας και των 120 βασικών μονάδων Η/Ζ αποτελεί τη δυσμενέστερη δυνατή παρουσιαζόμενη συνθήκη και εξασφαλίζει ότι η εκτιμώμενη συνεισφορά στις συγκεντρώσεις των ρύπων στην ατμόσφαιρα αποτελεί ένα ρεαλιστικό δυσμενές σενάριο.

b) **Ετήσιος Χρόνος λειτουργίας.** Οι μονάδες υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας βρίσκονται σε καθεστώς αναμονής (standby) και τίθενται σε λειτουργία μόνο σε δύο περιπτώσεις: κατά τη διακοπή της ηλεκτροδότησης (black out) και κατά τις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας. Ως ετήσιος χρόνος λειτουργίας υιοθετείται φάκελος πενήντα δύο (52) ωρών ανά μονάδα, ο οποίος προκύπτει ως εξής:

- Παρά το γεγονός ότι η χωρητικότητα του συνόλου των δεξαμενών, σε συνδυασμό με τις ενσωματωμένες δεξαμενές (belly tanks) των εφεδρικών γεννητριών (Η/Ζ), εξασφαλίζει αυτονομία λειτουργίας έως 24 ώρες σε συνθήκες πλήρους φορτίου εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής, εν τούτοις στο πλαίσιο της παρούσας προσομοίωσης θεωρήθηκε μια ακόμα δυσμενέστερη κατάσταση (σενάριο), σύμφωνα με την οποία η ηλεκτροδότηση του Data Center δεν έχει αποκατασταθεί κατά τις πρώτες 24 ώρες, οπότε απαιτείται μια πλήρη αναπλήρωση των δεξαμενών καυσίμου ώστε οι βασικές μονάδες Η/Ζ να λειτουργήσουν για άλλες 24 ώρες επιπλέον, προκειμένου να αποκατασταθεί η ηλεκτροδότηση του Data Center από το δίκτυο. Ως εκ τούτου θεωρείται ότι τα Η/Ζ θα λειτουργήσουν για 48 ώρες.
- τέσσερις (4) ώρες ετησίως για τις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας, σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική συντήρησης εφεδρικών συστημάτων (μηνιαία δοκιμή διάρκειας είκοσι λεπτών, κατά NFPA 110).

Ο χρόνος αυτός αντιστοιχεί σε ποσοστό μικρότερο του 0,6% των ωρών του έτους και υπολείπεται σημαντικά του ορίου των 500 ωρών ετησίως που προβλέπεται για τις μονάδες έκτακτης ανάγκης κατά την Οδηγία (ΕΕ) 2015/2193 και την εθνική εναρμόνισή της.

Επειδή η λειτουργία των Η/Ζ είναι έκτακτο και μη προγραμματισμένο γεγονός, η ετήσια ποσότητα εκπομπών κατανέμεται στο σύνολο των ωρών του έτους μέσω συντελεστή διαμόρφωσης εκπομπών (EMISFACT), ώστε η προσομοίωση να αποδίδει τη συνεισφορά της εγκατάστασης υπό το πλήρες φάσμα των μετεωρολογικών συνθηκών του έτους αναφοράς.

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και παράμετροι καυσαερίων. Οι πηγές προσομοιώθηκαν ως σημειακές (point sources) με κατακόρυφη εκπομπή και ύψος 6,30m. Επειδή κάθε μονάδα φέρει δύο όμοια στόμια σε άμεση γειτνίαση, αποδόθηκε ως ισοδύναμη ενιαία πηγή διαμέτρου 0,707m, η οποία διατηρεί τη συνολική επιφάνεια εξόδου και την ταχύτητα εξόδου των καυσαερίων (18,39m/s). Η θερμοκρασία των καυσαερίων είναι 427°C (700,15K) και η παροχή 2 × 3,61m³/s, σύμφωνα με τα στοιχεία του κατασκευαστή.

Πίνακας 9.13 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και φυσικές παράμετροι των πηγών εκπομπής.

Παράμετρος	Τιμή	Τεκμηρίωση / Παρατηρήσεις
Αριθμός πηγών στο μοντέλο	120	Βασικές μονάδες H/Z (30 ανά κτίριο)
Τύπος πηγής	Σημειακή (POINT)	Κατακόρυφη εκπομπή, χωρίς κάλυμμα
Ύψος εκπομπής	6,30 m	5,80 m από το σημείο έδρασης, πλέον 0,50 m στάθμη έδρασης
Στόμια εξαγωγής ανά μονάδα	2 × Φ500 mm	Στοιχεία κατασκευαστή
Ισοδύναμη διάμετρος	0,707 m	Διατήρηση συνολικής επιφάνειας εξόδου (2 × 0,196 m²)
Θερμοκρασία καυσαερίων	700,15 K (427 °C)	Στοιχεία κατασκευαστή
Παροχή καυσαερίων	2 × 3,61 m³/s	Στοιχεία κατασκευαστή
Ταχύτητα εξόδου	18,39 m/s	Προκύπτει από την παροχή και την επιφάνεια εξόδου
Σύστημα συντεταγμένων	UTM Zone 34N / WGS 84	Θέσεις πηγών από το τοπογραφικό διάγραμμα του έργου

Ρυθμοί εκπομπής. Οι ρυθμοί προσδιορίστηκαν με βάση τις οριακές τιμές εκπομπών US EPA Tier 2 για κινητήρες εσωτερικής καύσης ισχύος άνω των 560kW, οι οποίες αποτελούν συντηρητική βάση αναφοράς για σύγχρονους κινητήρες diesel της κατηγορίας αυτής. Για το NOx υιοθετήθηκε το σύνολο της οριακής τιμής NMHC+NOx (6,40g/kWh), ενώ για το CO και τα PM_{10} οι τιμές είναι 3,50 και 0,20g/kWh αντίστοιχα. Ο συνολικός ρυθμός εκπομπής των 120 μονάδων είναι 543,49g/s για το NOx, 297,23g/s για το CO και 16,98g/s για τα PM_{10}, και οι αντίστοιχες ετήσιες εκπεμπόμενες μάζες (52 ώρες) είναι 101,7t, 55,6t και 3,2t.

Πίνακας 9.14 Συντελεστές και ρυθμοί εκπομπής ανά ρύπο.

Ρύπος	Συντελεστής εκπομπής (g/kWh mech)	Ρυθμός εκπομπής ανά μονάδα (g/s)	Συνολικός ρυθμός εκπομπής, 120 μονάδες (g/s)	Ετήσια εκπεμπόμενη μάζα (t/έτος)
NOx (ως NO_2)	6,40	4,5291	543,49	101,7
CO	3,50	2,4769	297,23	55,6
PM_{10}	0,20	0,1415	16,98	3,2

Πίνακας 9.15 Συγκεντρωτικός πίνακας παραδοχών του εξεταζόμενου σεναρίου.

Στοιχείο	Παραδοχή
Πηγές εκπομπής	120 βασικές μονάδες H/Z, σε ταυτόχρονη λειτουργία
Εφεδρικές μονάδες	12 μονάδες H/Z, εκτός μοντέλου προσομοίωσης (αντικαθιστούν βασικές μονάδες H/Z εφόσον κάποια από αυτές τεθεί εκτός λειτουργίας)
Φορτίο λειτουργίας	100% της ονομαστικής ισχύος
Ετήσιος χρόνος λειτουργίας	52 ώρες ανά μονάδα (48 ώρες αυτονομίας καυσίμου και 4 ώρες δοκιμών)
Εξεταζόμενοι ρύποι	NO_2 / NOx, CO, PM_{10}
Έτος αναφοράς μετεωρολογικών συνθηκών προσομοίωσης	2025

Στοιχεία συντηρητικότητας. Το σενάριο ενσωματώνει παραδοχές που οδηγούν σε υπερεκτίμηση των συγκεντρώσεων:

- ταυτόχρονη λειτουργία του συνόλου των 120 μονάδων, ενώ τα πιθανότερα συμβάντα αφορούν μικρότερο αριθμό μονάδων,
- λειτουργία στο 100% της ονομαστικής ισχύος, ενώ η μέγιστη απορροφούμενη ισχύς της εγκατάστασης αντιστοιχεί σε φόρτιση των H/Z της τάξης του 92%,
- πλήρες φορτίο από την πρώτη ώρα λειτουργίας, ενώ η ανάληψη του φορτίου γίνεται σταδιακά,
- χρήση ολόκληρης της οριακής τιμής NMHC+NOx ως NOx,
- ετήσιος χρόνος λειτουργίας 52 ωρών, που υπερβαίνει σημαντικά τον αναμενόμενο, αφού η μέση διάρκεια διακοπής ηλεκτροδότησης στο δίκτυο μεταφοράς είναι της τάξης λίγων λεπτών,
- ανεξάρτητη αντιμετώπιση της ανύψωσης του λοφίου κάθε πηγής, χωρίς να συνυπολογίζεται η πρόσθετη άνωση από τη συγχώνευση των θερμών λοφίων γειτονικών μονάδων.

Συμπεράσματα Μοντέλου Διασποράς

Το NO_2 είναι ο ρύπος που απαιτεί τη μεγαλύτερη προσοχή: ενώ **οι συνεισφορές σε CO και PM_{10} είναι τάξεις μεγέθους κάτω από τα όρια**, η ωριαία συνεισφορά NO_2 είναι η μόνη που κινείται σε τάξη μεγέθους συγκρίσιμη με την οριακή τιμή. Ειδικότερα, **η μέγιστη εκτιμώμενη ωριαία συγκέντρωση NO_2 στη περιοχή μελέτης (120,2 μg/m³), παραμένει στο 60% της οριακής τιμής στο σημείο μεγίστου ενώ η μέγιστη εκτιμώμενη ωριαία συγκέντρωση NO_2 (69,9 μg/m³) στον δυσμενέστερο οικισμό αντιστοιχεί στο 35% της οριακής τιμής, χωρίς καμία υπέρβαση έναντι των 18 επιτρεπόμενων ετησίως**. Τα αντίστοιχα νούμερα της ετήσιας συγκέντρωσης NO_2 στη περιοχή μελέτης και στον δυσμενέστερο οικισμό είναι επίσης πολύ χαμηλότερα της οριακής τιμής, ενώ και η ποσοστιαία αναλογία τους έναντι του ορίου είναι πολύ χαμηλότερα αυτών της ωριαίας συγκέντρωσης NO_2. Οποιαδήποτε μεταβολή των παραδοχών λειτουργίας, του αριθμού των ταυτόχρονα λειτουργουσών μονάδων ή των χαρακτηριστικών εκπομπής του εξοπλισμού θα αποτυπωθεί πρωτίστως σε αυτόν τον δείκτη, γεγονός που επιβάλλει τη συστηματική τήρηση των παραδοχών λειτουργίας. Η μέση ετήσια συγκέντρωση NO_2 στον σταθμό της Κοζάνης παρουσιάζει ήπια ανοδική τάση την τελευταία τριετία (7,9, 8,4, 8,8 μg/m³), η οποία συνδέεται με τη μεταβολή του ενεργειακού και κυκλοφοριακού προφίλ της περιοχής μετά την απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων. Το περιθώριο έως την οριακή τιμή είναι επαρκές, αλλά πρέπει να παρακολουθείται. Επιπλέον, τα υψηλά επίπεδα όζοντος της περιοχής (μέγιστη οκτάωρη τιμή 152 μg/m³ το 2025) ευνοούν τη μετατροπή του NO σε NO_2, κάτι που ελήφθη υπόψη στο Μοντέλο με τη συντηρητική τιμή όζοντος 110 μg/m³ στην προσομοίωση.

Τα αιωρούμενα σωματίδια αποτελούν τον κρισιμότερο ρύπο για την ποιότητα του αέρα της ευρύτερης περιοχής, ανεξαρτήτως του έργου. Οι υπερβάσεις της ημερήσιας οριακής τιμής εμφανίζονται κατά κανόνα τον χειμώνα, λόγω της καύσης στερεών και υγρών καυσίμων για θέρμανση, σε συνδυασμό με τις παρατεταμένες περιόδους ευστάθειας και θερμοκρασιακής αναστροφής της λεκάνης. **Η συνεισφορά του έργου (μέγιστη ημερήσια τιμή 0,156 μg/m³ στους οικισμούς) είναι μικρότερη του 1% των μετρούμενων ημερήσιων τιμών υποβάθρου και δεν αναμένεται να αυξήσει τον αριθμό των ημερών υπέρβασης**.

Αξιολόγηση ως προς το μελλοντικό πλαίσιο

Με βάση τα όρια της Οδηγίας 2024/2881, η συμμόρφωση διατηρείται για όλους τους ρύπους: η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO_2 στη περιοχή μελέτης αντιστοιχεί στο 20,4% του νέου ορίου (1,6% στους οικισμούς), η μέγιστη ημερήσια των PM_{10} στο 1,7% και η ετήσια στο 0,71% (0,06% και 0,35% για την μέγιστη ετήσια και ημερήσια συγκέντρωση PM_{10} στους οικισμούς), ενώ η μέγιστη οκτάωρη CO παραμένει στο 0,17% του ορίου. Η μείωση των επιτρεπόμενων ωριαίων υπερβάσεων του NO_2 από 18 σε 3 δεν επηρεάζει το συμπέρασμα, αφού η προσομοίωση δεν αποδίδει καμία υπέρβαση των 200 μg/m³. Για το

νέο ημερήσιο όριο του NO_2 (50 μg/m³) και του CO (4 mg/m³) η μέση ημερήσια τιμή δεν μπορεί, εξ ορισμού, να υπερβεί τη μέγιστη ωριαία της ίδιας ημέρας.

Πίνακας 9.16 Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ως προς τις οριακές τιμές της Οδηγίας (ΕΕ) 2024/2881.

Ρύπος	Ισχύον όριο	Νέο Όριο	Μέγιστο περιοχής μελέτης	% νέου ορίου	Συμμόρφωση
NO_2 – ωριαία	200 μg/m³ (18 υπερβ.)	200 μg/m³ (3 υπερβ.)	120,2 μg/m³	60,1%	Ναι, καμία υπέρβαση
NO_2 – ημερήσια	—	50 μg/m³ (18 υπερβ.)	(βλ. Σημείωση)	—	—
NO_2 – ετήσια	40 μg/m³	20 μg/m³	4,07 μg/m³	20,4%	Ναι
PM_{10} – ημερήσια	50 μg/m³ (35 υπερβ.)	45 μg/m³ (18 υπερβ.)	0,776 μg/m³	1,7%	Ναι, καμία υπέρβαση
PM_{10} – ετήσια	40 μg/m³	20 μg/m³	0,141 μg/m³	0,71%	Ναι
CO – μέγ. ημερήσιο 8ωρο	10 mg/m³	10 mg/m³	0,0168 mg/m³	0,17%	Ναι
CO – ημερήσια	—	4 mg/m³ (18 υπερβ.)	< 0,0168 mg/m³	< 0,42%	Ναι

Σημείωση: Ως προς τις δύο νέες ημερήσιες οριακές τιμές (NO_2, CO) σημειώνεται ότι, εξ ορισμού, η μέση ημερήσια συγκέντρωση δεν μπορεί να υπερβεί τη μέγιστη ωριαία τιμή της αντίστοιχης ημέρας.

Τελικό συμπέρασμα.

Τα μέγιστα των ετήσιων δεικτών, καθώς και των βραχυχρόνιων δεικτών για CO και PM_{10}, εντοπίζονται εντός των ορίων του γηπέδου, θέσεις που δεν αποτελούν σημεία αξιολόγησης της συμμόρφωσης. Οι υψηλότερες ωριαίες τιμές NO_2 εμφανίζονται στις πλαγιές της λεκάνης, σε απόσταση 3-4 km νοτιοδυτικά της εγκατάστασης, λόγω της μορφολογίας του εδάφους και των συνθηκών ευστάθειας των νυχτερινών και πρωινών ωρών. Η συνεισφορά του έργου στις θέσεις των οικισμών αντιστοιχεί σε κλάσματα του μg/m³, ενώ το υπόβαθρο είναι 8-9 μg/m³ για το NO_2 και 18-22 μg/m³ για τα PM_{10}. Τα αποτελέσματα προκύπτουν από σενάριο που ενσωματώνει σειρά συντηρητικών παραδοχών, και οι πραγματικές συγκεντρώσεις αναμένονται χαμηλότερες.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα του μοντέλου παρουσιάζονται στη Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων, η οποία επισυνάπτεται ως Παράρτημα ΙΙΙ στο τέλος της παρούσας μελέτης.

Συνάγεται ότι η λειτουργία του έργου δεν επιφέρει υπέρβαση των θεσμοθετημένων οριακών τιμών ποιότητας της ατμόσφαιρας σε κανένα σημείο της περιοχής μελέτης και δεν προκαλεί σημαντικές

επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, υπό την προϋπόθεση ότι τα Η/Ζ λειτουργούν αποκλειστικά σε καθεστώς αναμονής και εντός του δηλούμενου ετήσιου χρόνου λειτουργίας. Η επίπτωση από τη φάση λειτουργίας του έργου στην ποιότητα του αέρα κρίνεται ως αρνητική, ασθενούς μεγέθους και τοπική, με αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Η επίπτωση παραμένει αρνητική και ασθενούς μεγέθους, πλέον μακροπρόθεσμης διάρκειας αλλά μέσης, όχι υψηλής, πιθανότητας λόγω του περιοδικού χαρακτήρα λειτουργίας των γεννητριών. Η πλήρης αναστρεψιμότητα μεταξύ επεισοδίων λειτουργίας οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα

9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Φάση κατασκευής

Για την εκτίμηση του παραγόμενου θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων έργου κατά τη φάση κατασκευής εκπονήθηκε ειδικό μοντέλο διάχυσης θορύβου, με χρήση του υπολογιστικού προγράμματος προσομοίωσης "OpeNoise Map v2.2" (Arpa Piemonte), εφαρμόζοντας τη τυποποιημένη Μεθοδολογία CNOSSOS-EU, σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/996 για τη θέσπιση κοινών μεθόδων αξιολόγησης του θορύβου κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ. Στο μοντέλο ελήφθη υπόψη το σύνολο των 55 μηχανημάτων/οχημάτων της ενδεικτικής σύνθεσης εργοταξιακού εξοπλισμού και οι τρεις (3) προσωρινές μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που θα εγκατασταθούν εντός του εργοταξίου, η καθεμία ως σημειακή πηγή με στάθμη ηχητικής ισχύος 115dB(A) (συνολικά 58 πηγές θορύβου), υπό το σκόπιμα δυσμενέστερο σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας του συνόλου του εξοπλισμού, καθ' όλη τη διάρκεια του ημερήσιου ωραρίου εργασιών και χωρίς τη λήψη πρόσθετων μέτρων περιορισμού θορύβου. Διευκρινίζεται ότι υπολογίστηκε αποκλειστικά ο δείκτης ημερήσιας στάθμης (Lday), δεδομένου ότι οι εργασίες κατασκευής δεν θα διεξάγονται κατά τη βραδινή περίοδο (23:00-07:00) ή τις ώρες κοινής ησυχίας.

Από το μοντέλο προέκυψε ότι η ισοθορυβική καμπύλη των 68dB(A) περιορίζεται σε μικρή ακτίνα γύρω από τα σημεία συγκέντρωσης μηχανημάτων και τις μονάδες παραγωγής σκυροδέματος, αντιπροσωπεύοντας τις άμεσες ζώνες εργοταξιακής δραστηριότητας, ενώ η ισοθορυβική καμπύλη των 60dB(A), αν και εμφανίζει μεγαλύτερη χωρική έκταση, παραμένει κατά κύριο λόγο εντός ή πλησίον των ορίων του γηπέδου του έργου. Η στάθμη θορύβου μειώνεται προοδευτικά με την απόσταση από τις πηγές, με αποτέλεσμα η ηχητική επιβάρυνση να έχει κατά βάση τοπικό χαρακτήρα, χωρίς να επεκτείνεται με υψηλές στάθμες στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής. Σύμφωνα με το μοντέλο, οι οικισμοί της περιοχής, λόγω της απόστασής τους από τις πηγές θορύβου, βρίσκονται εκτός των ζωνών αυξημένης ηχητικής επιβάρυνσης και δεν επηρεάζονται σημαντικά από τον θόρυβο των εργασιών κατασκευής. Οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μέτριας έντασης στις θέσεις πλησίον της λειτουργίας των μηχανημάτων, και ως μικρής έως μέτριας έντασης στα όρια του γηπέδου και προς τις πλησιέστερες γειτονικές χρήσεις.

Επισημαίνεται ρητά ότι το μοντέλο αντιστοιχεί στο δυσμενέστερο δυνατό σενάριο, καθώς προϋποθέτει ταυτόχρονη λειτουργία του συνόλου των 58 πηγών (55 μηχανήματα/οχήματα και 3 μονάδες παραγωγής σκυροδέματος) με σταθερή στάθμη εκπομπής καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, παραδοχή που δεν ανταποκρίνεται στην πραγματική λειτουργία ενός εργοταξίου. Στην πράξη, όπως προκύπτει από το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής, κάθε κατηγορία μηχανήματος απασχολείται μόνο κατά τη φάση εργασιών στην οποία είναι απαραίτητη, με ενδιάμεσους χρόνους αδράνειας, μετακίνησης και αναμονής, ενώ οι μονάδες σκυροδέματος λειτουργούν μόνο κατά την περίοδο παραγωγής σκυροδέματος (περίπου 3-4 μήνες), με αποτέλεσμα το πραγματικό επίπεδο θορύβου σε δεδομένη χρονική στιγμή να αναμένεται αισθητά χαμηλότερο από τις τιμές του μοντέλου.

<u>Συνολικά, οι επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής κρίνονται αρνητικές, μέτριου μεγέθους σύμφωνα με το μοντέλο διάχυσης θορύβου, βραχυπρόθεσμες και τοπικές. Η υψηλή αναστρεψιμότητά της με την ολοκλήρωση της κατασκευής οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.</u>

<u>Φάση λειτουργίας</u>

Οι κύριες πηγές θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας εντοπίζονται στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ψύξης της στέγης (αερόψυκτοι chillers, adiabatic dry coolers) και στους μετασχηματιστές Μέσης/Χαμηλής Τάσης. Πρόσθετη, περιοδική πηγή αποτελεί η λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών, κατά τη διάρκεια δοκιμαστικής λειτουργίας ή πραγματικής διακοπής τροφοδοσίας δικτύου.

<u>ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ</u>

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση των εκπομπών θορύβου από τη λειτουργία του Data Center και ο έλεγχος της συμμόρφωσής τους με τα όρια της κείμενης νομοθεσίας, στα όρια του οικοπέδου και στους πλησιέστερους οικισμούς. Εξετάστηκαν δύο σενάρια λειτουργίας: το 1ο σενάριο αφορά την κανονική λειτουργία και το 2ο τη λειτουργία έκτακτης ανάγκης, κατά την οποία λειτουργούν επιπλέον οι γεννήτριες λόγω διακοπής της ηλεκτροδότησης από το δίκτυο.

Πηγές

Οι πηγές θορύβου που εισήχθησαν στο μοντέλο είναι οι αερόψυκτοι ψύκτες (chillers) και οι αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες (Air-Dry Coolers) στις στέγες των κτιρίων, καθώς και οι γεννήτριες diesel στον υπαίθριο χώρο ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός ψύξης λειτουργεί 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα. Οι γεννήτριες λειτουργούν σε καθεστώς εφεδρείας, μόνο στο σενάριο έκτακτης ανάγκης και στις περιοδικές δοκιμές.

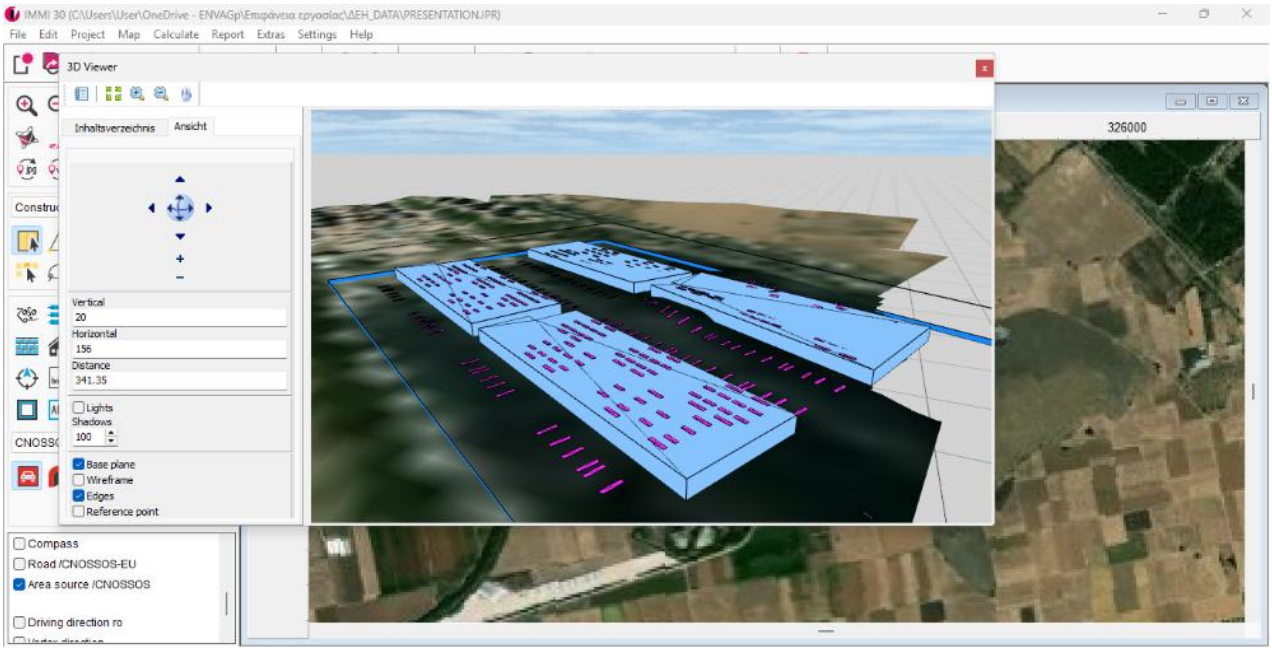
Πίνακας 9.17 Παραδοχές εκπομπών εξοπλισμού.

Περιγραφή Πηγών	Πλήθος Πηγών	Ύψος από επιφάνεια εδάφους	Ηχητική Εκπομπή	Σενάρια λειτουργίας	
			dBA(A)	Κανονική Λειτουργία	Έκτακτη Ανάγκη
CH	80	11,9	93	x	x
DC	160	11,9	85	x	x
GEN	120	0,5	85		x

Για τους Αερόψυκτους ψύκτες (Air-Cooled Chillers) χρησιμοποιήθηκε το φάσμα ηχητικής ισχύος ανά οκταβική ζώνη της έκδοσης Extra Low Noise του κατασκευαστή, συνολική στάθμη 93dB(A)), στην οποία οι συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι και οι ανεμιστήρες EC με ηχομόνωση μειώνουν τον θόρυβο στις μεσαίες και υψηλές συχνότητες.

Για τους Αερόψυκτους Ξηρούς Ψύκτες (Adiabatic Dry Coolers) επιλέγεται η έκδοση Silent EC με 89,0dB(A) σε λειτουργία 100%. Ωστόσο, καθώς στο έργο θα λειτουργούν στο 83,3% του μεγίστου, μειώνεται κατά 4,0dB και διαμορφώνεται σε 85,0dB(A), σύμφωνα με την:

ΔL = 50 x Log10 (1 / 0,69833) = 8,04,0 dB à Sound Power dB(A) = 93,089,0 – 8,04,0 = 85,0 dB[



Σχήμα 9.4 Τρισδιάστατη απεικόνιση του ακουστικού μοντέλου στο IMMI.

Ακουστικοί Έλεγχοι -Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων

Στο τρισδιάστατο ακουστικό μοντέλο εισήχθησαν οι εκπομπές του εξοπλισμού του Πίνακα 9.17 και τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής (θερμοκρασία, άνεμος) και ορίστηκαν 18 σημεία ελέγχου. Τα 12 σημεία περιμετρικά στα όρια του οικοπέδου (IPkt001-005 και IPkt012-018) και 6 στους πλησιέστερους οικισμούς, δηλαδή το Ρυάκι (IPkt006, IPkt009), το Τετράλοφο (IPkt007, IPkt008) και τον Άγιο Δημήτριο (IPkt010, IPkt011).



Σχήμα 9.5 Θέσεις των σημείων ελέγχου του μοντέλου πρόβλεψης.

Τα αποτελέσματα των δεικτών Lday, Levening και Lnight, που είναι ίδιοι επειδή ο εξοπλισμός λειτουργεί χωρίς διαφοροποίηση κατά τη διάρκεια του 24ώρου, συνοψίζονται στους πιο κάτω Πίνακες 9.18 και 9.19 για τα δύο σενάρια κανονικής λειτουργίας και λειτουργίας έκτακτης ανάγκης αντίστοιχα (τα αναλυτικά αποτελέσματα ανά σημείο παρατίθενται στη Μελέτη του Παραρτήματος IV).

Πίνακας 9.18 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόβλεψης Σενάριο Κανονική Λειτουργία.

Κωδικός	Θέση	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ'87		Δείκτης θορύβου		
				Day (12h)	Evening (4h)	Night (8h)
		X (m)	Y (m)	dB(A)		
IPkt001	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324074,50	4472942,20	57,88	57,88	57,88
IPkt002	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324187,13	4473151,81	59,99	59,99	59,99
IPkt003	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324348,57	4473325,96	59,77	59,77	59,77
IPkt004	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	325157,24	4472884,37	54,53	54,53	54,53
IPkt005	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324987,61	4472507,40	54,93	54,93	54,93
IPkt006	ΡΥΑΚΙ	325119,29	4473978,06	48,37	48,37	48,37
IPkt007	ΤΕΤΡΑΛΟΦΟ	326466,21	4472351,69	37,70	37,70	37,70
IPkt008	ΤΕΤΡΑΛΟΦΟ	326484,82	4472497,10	40,14	40,14	40,14
IPkt009	ΡΥΑΚΙ	324537,52	4474276,69	47,95	47,95	47,95
IPkt010	ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	324173,94	4474850,38	42,90	42,90	42,90
IPkt011	ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	323396,97	4475120,09	30,05	30,05	30,05
IPkt012	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324563,66	4473224,1	62,50	62,50	62,50
IPkt013	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324793,67	4473113,09	58,71	58,71	58,71
IPkt014	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324356,1	4472808	63,03	63,03	63,03
IPkt015	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324583,8	4472699	63,32	63,32	63,32
IPkt016	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324684,2	4472651	61,65	61,65	61,65
IPkt017	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324237,2	4472864	61,28	61,28	61,28
IPkt018	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324466,5	4472755	63,72	63,72	63,72

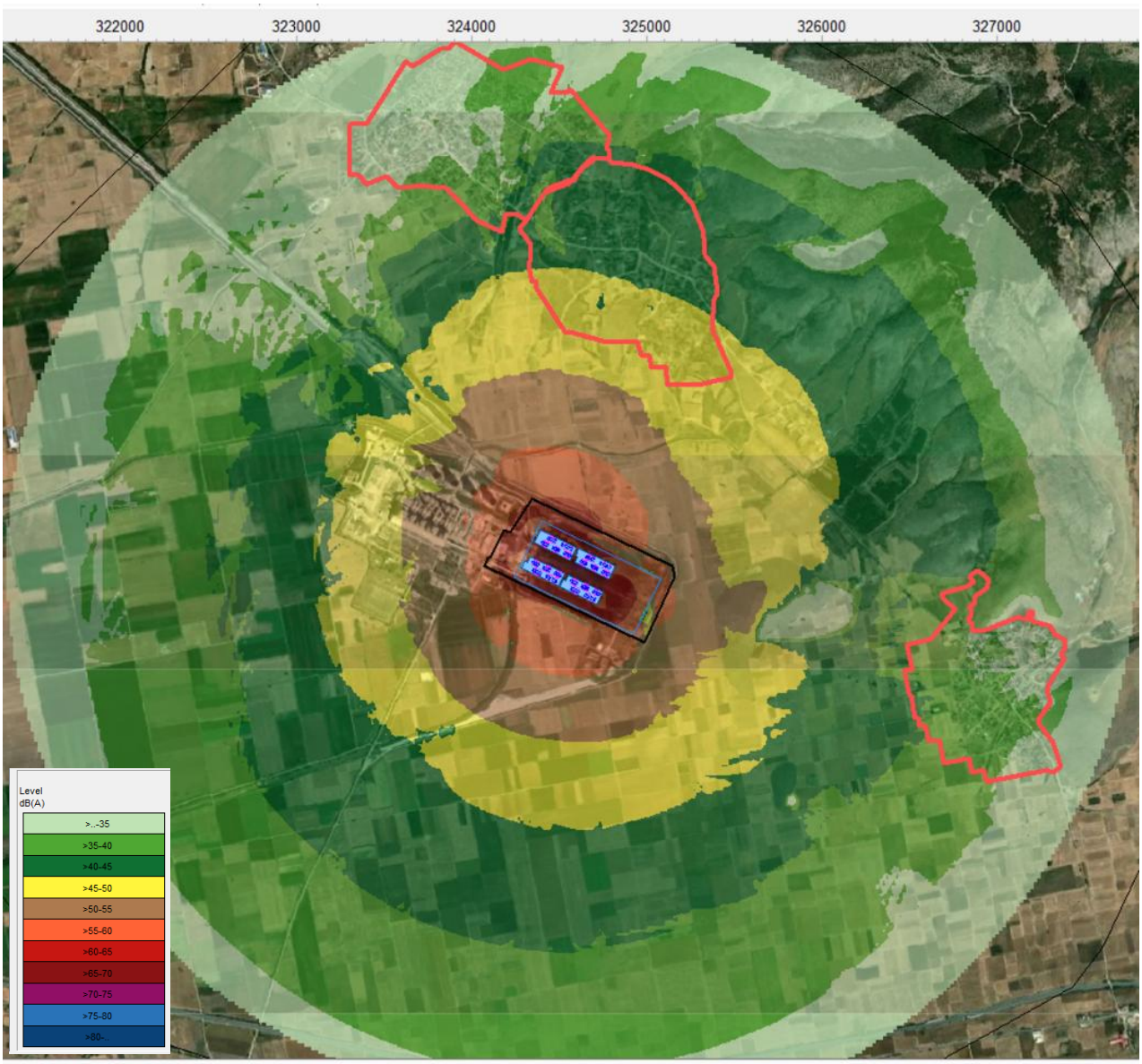
Πίνακας 9.19 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόβλεψης Σενάριο Έκτακτης Λειτουργία.

Κωδικός	Θέση	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ'87		Δείκτης θορύβου		
				Day (12h)	Evening (4h)	Night (8h)
		X (m)	Y (m)	dB(A)		
IPkt001	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324074,50	4472942,20	58,10	58,10	58,10
IPkt002	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324187,13	4473151,81	60,20	60,20	60,20
IPkt003	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324348,57	4473325,96	60,09	60,09	60,09
IPkt004	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	325157,24	4472884,37	54,76	54,76	54,76
IPkt005	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324987,61	4472507,40	55,14	55,14	55,14
IPkt006	ΡΥΑΚΙ	325119,29	4473978,06	48,51	48,51	48,51
IPkt007	ΤΕΤΡΑΛΟΦΟ	326466,21	4472351,69	38,44	38,44	38,44
IPkt008	ΤΕΤΡΑΛΟΦΟ	326484,82	4472497,10	40,54	40,54	40,54
IPkt009	ΡΥΑΚΙ	324537,52	4474276,69	48,11	48,11	48,11

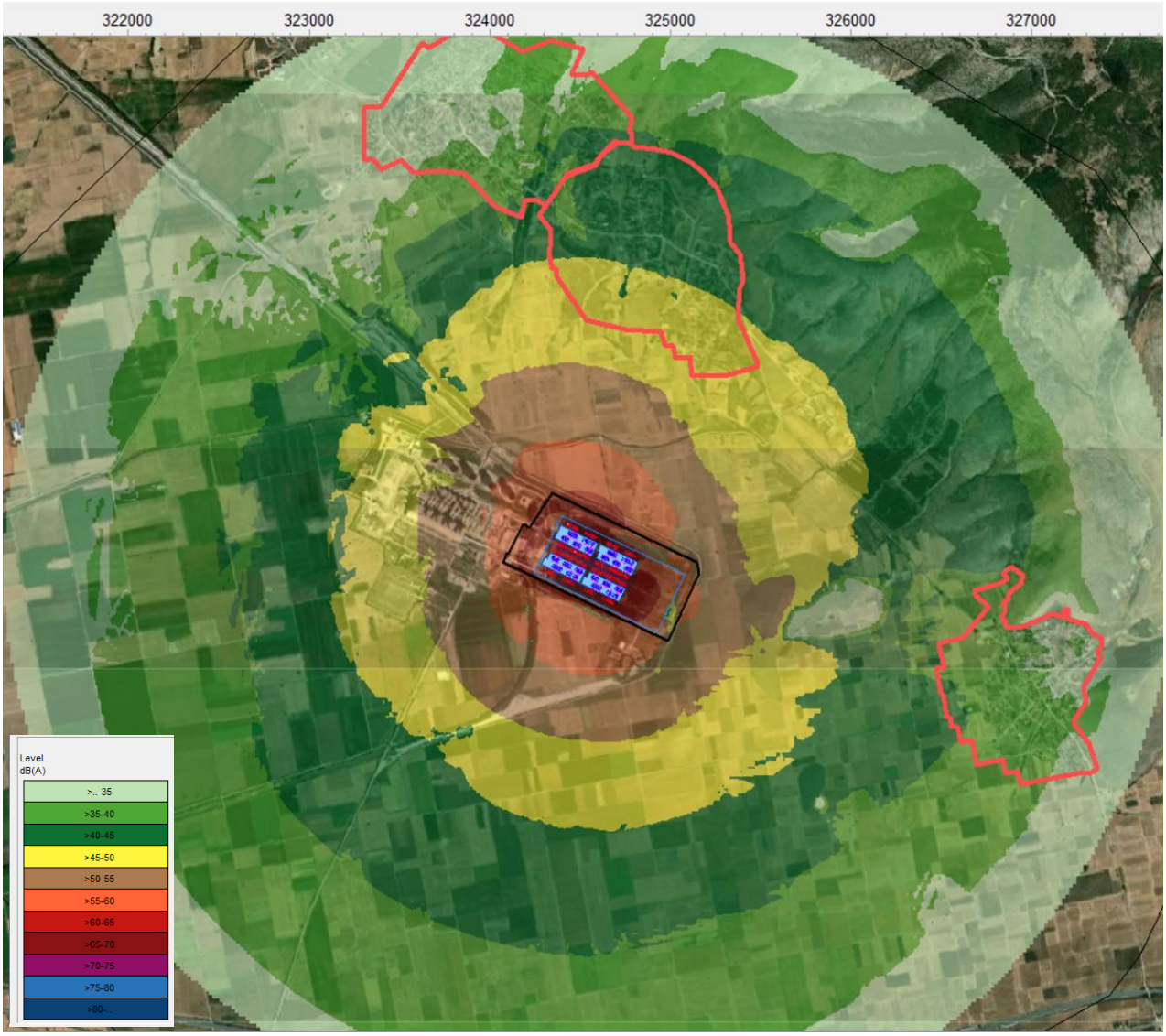
Κωδικός	Θέση	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ'87		Δείκτης θορύβου		
				Day (12h)	Evening (4h)	Night (8h)
		X (m)	Y (m)	dB(A)		
IPkt010	ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	324173,94	4474850,38	43,07	43,07	43,07
IPkt011	ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	323396,97	4475120,09	31,23	31,23	31,23
IPkt012	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324563,66	4473224,1	62,79	62,79	62,79
IPkt013	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324793,67	4473113,09	59,30	59,30	59,30
IPkt014	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324356,1	4472808	63,67	63,67	63,67
IPkt015	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324583,8	4472699	64,97	64,97	64,97
IPkt016	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324684,2	4472651	62,74	62,74	62,74
IPkt017	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324237,2	4472864	61,60	61,60	61,60
IPkt018	ΟΡΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	324466,5	4472755	64,51	64,51	64,51

Αποτελέσματα και οριζόντιοι χάρτες περιβαλλοντικών δεικτών lday,levening, lnight

Οι οριζόντιοι χάρτες θορύβου παρουσιάζουν τους δείκτες Lday, Levening και Lnight για τα δύο σενάρια λειτουργίας, σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής και σε μεγέθυνση στο όριο του οικοπέδου. Η χρωματική απεικόνιση των ισοθορυβικών καμπυλών ακολουθεί τον χρωματικό κώδικα του ΥΠΕΧΩΔΕ που εφαρμόστηκε στο πρόγραμμα χαρτογράφησης των ελληνικών αστικών κέντρων, με επέκταση του πράσινου σε επιμέρους αποχρώσεις. Επειδή η λειτουργία των μηχανημάτων δεν διαφοροποιείται ανά περίοδο της ημέρας, οι τρεις δείκτες έχουν την ίδια τιμή και οι χάρτες είναι κοινοί.



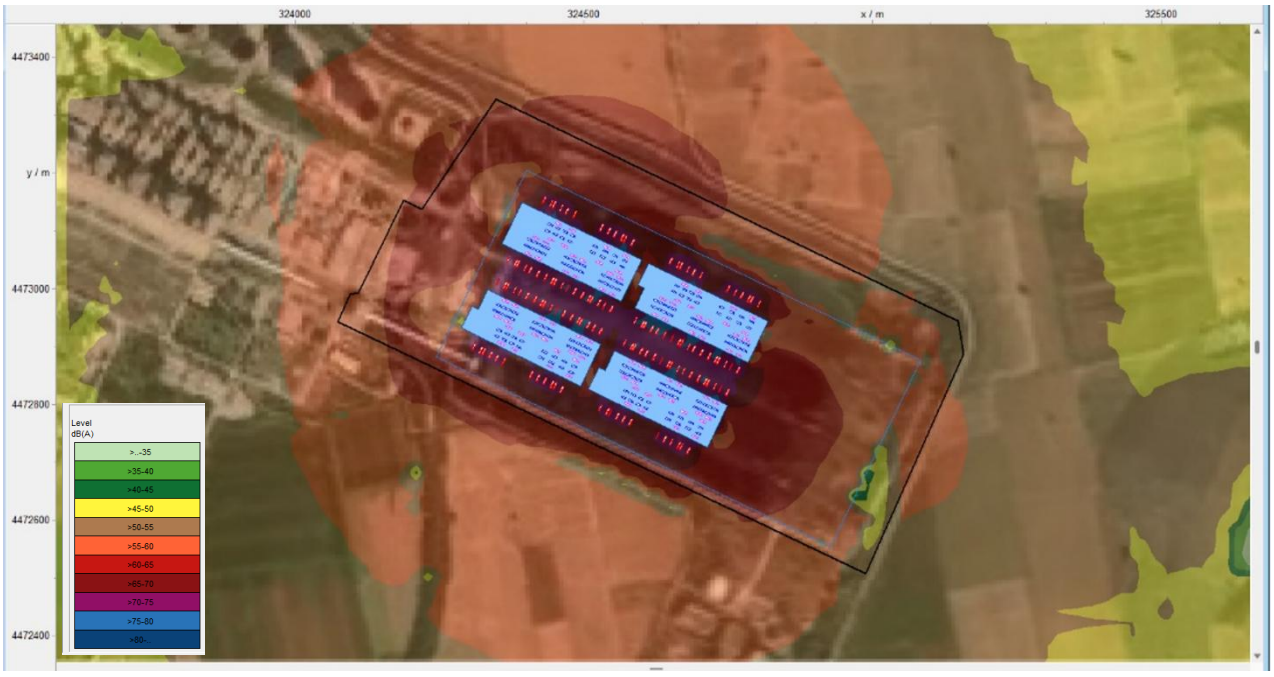
Σχήμα 9.6 Οριζόντιος χάρτης δεικτών Lday, Levening, Lnight – Σενάριο κανονικής λειτουργίας.



Σχήμα 9.7 Οριζόντιος χάρτης δεικτών Lday, Levening, Lnight – Σενάριο έκτακτης ανάγκης.



Σχήμα 9.8 Οριζόντιος χάρτης δεικτών – Σενάριο κανονικής λειτουργίας – Όριο δραστηριότητας.



Σχήμα 9.9 Οριζόντιος χάρτης δεικτών – Σενάριο έκτακτης λειτουργίας – Όριο δραστηριότητας.

Συμπεράσματα

Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντική επιβάρυνση στο ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής, και δεν αναμένεται καμία υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων. Ειδικότερα, στα όρια της δραστηριότητας οι στάθμες παραμένουν κάτω από τα 65dB(A) και στα έξι σημεία των πλησιέστερων οικισμών κάτω από τα 50dB(A), και στα δύο σενάρια λειτουργίας. Ο θόρυβος του έργου

είναι συνεχής και σταθερός, με επίδραση που περιορίζεται κυρίως στην άμεση περιοχή του γηπέδου, που είναι ήδη βιομηχανικός χώρος, και μειώνεται σημαντικά με την απόσταση. Ως προς τις δονήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των πηγών (περιστρεφόμενος εξοπλισμός χωρίς κρουστικές πηγές) και την απόσταση των πλησιέστερων οικισμών (πάνω από 0,9km από το όριο του οικοπέδου), δεν αναμένονται δονήσεις αντιληπτές εκτός του γηπέδου. Η πλήρης Μελέτη Διάδοσης Θορύβου, με την περιγραφή του μοντέλου, τη μεθοδολογία και το θεσμικό πλαίσιο, επισυνάπτεται ως Παράρτημα IV.

Μέτρα και παρακολούθηση

Ο εκπεμπόμενος θόρυβος προτείνεται να παρακολουθείται κατά τη λειτουργία του έργου με συνεχείς μετρήσεις, μέσω δύο μόνιμων σταθμών παρακολούθησης. Ένας στο όριο του πλησιέστερου προς το εξεταζόμενο έργο οικισμού Ρυάκι και ένας στο βόρειο όριο της δραστηριότητας, ώστε να υπάρχει άμεσος και ταυτόχρονος έλεγχος των εκπομπών κατά τη λειτουργία του έργου επιπέδων θορύβου μεταξύ του γηπέδου ανάπτυξης της δραστηριότητας και του πλησιέστερου σε αυτήν οικισμού.
Οι μετρήσεις προτείνεται να γίνονται με όργανα Class 1 (IEC 61672-1) και να περιλαμβάνουν τους δείκτες θορύβου: LAeq, L1, L10, L50, L95, L99, Lmax και Lmin. Μετά τη θέση σε λειτουργία διενεργείται μέτρηση σε πλήρες(100%) IT φορτίο, με λειτουργία των γεννητριών, ώστε να επαληθευτούν τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Μετά τη θέση σε λειτουργία διενεργείται μέτρηση σε πλήρες φορτίο, με λειτουργία των γεννητριών, ώστε να επαληθευτούν τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τα ήδη ληφθέντα, κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου, μέτρα μείωσης του θορύβου, ο επιλεγμένος προς χρήση state-of-the-art εξοπλισμός ψύξης (Air-Cooled Chillers - Adiabatic Dry Coolers) εξασφαλίζει, με βάση τα αποτελέσματα της Μελέτης Θορύβου που επισυνάπτεται στο Παράρτημα IV, την τήρηση των θεσμοθετημένων οριακών τιμών θορύβου, χωρίς να απαιτείται κανένα πρόσθετο μέτρο ηχοπροστασίας στην οροφή του κάθε κτιρίου του υπό εξέταση Data Center.

Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι στο πλαίσιο του προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης, θα παρακολουθείται, με την χρήση μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, σε συνεχή βάση η στάθμη του παραγόμενου θορύβου στα όρια της δραστηριότητας του Data Center, και στον πλησιέστερο σημείο οικισμού, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν θα υπερβαίνονται οι θεσμοθετημένες οριακές τιμές θορύβου.

Στην περίπτωση που καταγραφούν συστηματικές και τεκμηριωμένες υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων θορύβου εφαρμοστούν πρόσθετες παρεμβάσεις.

Θα αξιολογηθούν λύσεις που θα αφορούν στον εξοπλισμό ή/και σε ηχοπετάσματα, που δεν θα επηρεάζουν σημαντικά τις υπόλοιπες λειτουργικές παραμέτρους του έργου .

Δονήσεις

Στη φάση λειτουργίας οι πηγές δονήσεων του έργου αποτελούν ο περιστρεφόμενος εξοπλισμός, δηλαδή οι συμπιεστές και ανεμιστήρες EC των ψυκτών και των Air-Dry Coolers στις στέγες των κτιρίων, τα FWUs, οι αντλίες και οι μονάδες CDUs στα μηχανοστάσια, και οι γεννήτριες diesel στον υπαίθριο χώρο, οι οποίες λειτουργούν μόνο σε εφεδρεία και για περιορισμένο χρόνο. Κατά τη λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων δεν υπάρχουν κρουστικές ή παλμικές πηγές (πρέσες, σφυριά, εξοπλισμός κρούσης). Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός στις στέγες βρίσκεται σε ύψος 11m πάνω από το έδαφος και δεν έρχεται σε άμεση επαφή με αυτό, ενώ οι δονήσεις που μεταδίδονται στο έδαφος εξασθενούν ταχύτατα με την απόσταση, λόγω της γεωμετρικής διασποράς και της απόσβεσης στο έδαφος. Στην πρόληψη και στον περιορισμό των δονήσεων από τη λειτουργία του εξοπλισμού ψύξης συμβάλουν μια σειρά μέτρων, όπως η χρήση αντικραδασμικών βάσεων, η χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για την ομαλή εκκίνηση και τη ρύθμιση των στροφών (Συμπιεστές μεταβλητών στροφών Variable Speed Drives, αντλίες με ρυθμιστή στροφών Variable Frequency Drives, Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι Ανεμιστήρες EC Fans) που αποτρέπουν τους απότομους κραδασμούς, η χρήση αντικραδασμικών στηριγμάτων σωληνώσεων καθώς και ο σωστός σχεδιασμός του συστήματος ψύξης και η κατάλληλη συντήρησή του.

Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των πηγών και την απόσταση των πλησιέστερων οικισμών από αυτές, η οποία είναι πάνω από 0,9km από το όριο του γηπέδου εγκατάστασης του έργου, δεν αναμένονται δονήσεις αντιληπτές από τους κατοίκους. Τα επίπεδα που αναμένονται είναι κατά πολύ χαμηλότερα από τα κριτήρια αναφοράς που χρησιμοποιούνται διεθνώς για την ενόχληση ανθρώπων (DIN 4150-2) και για την επίδραση σε κατασκευές (DIN 4150-3).

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, η επίπτωση παραμένει αρνητική, ασθενούς μεγέθους, καθώς οι στάθμες θορύβου παραμένουν κάτω από τα όρια και στα δύο σενάρια λειτουργίας. Η διάρκεια είναι μακροπρόθεσμη και η πιθανότητα υψηλή, καθώς ο εξοπλισμός ψύξης λειτουργεί συνεχώς όλο το 24ωρο, ενώ οι γεννήτριες λειτουργούν περιοδικά. Η έκταση χαρακτηρίζεται ως τοπική, με σημαντική μείωση των σταθμών θορύβου με την απόσταση, και οι δονήσεις είναι αμελητέες. Η πλήρης αναστρεψιμότητα, αφού ο θόρυβος παύει με την παύση της λειτουργίας, χωρίς υπολειμματική επίδραση, οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΔΟΝΗΣΕΙΣ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΥΨ	Αμελητέα

9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής δεν εισάγεται καμία νέα πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, δεδομένου ότι το σύνολο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του έργου (νέοι μετασχηματιστές, υπόγεια καλώδια 400kV, εσωτερικό δίκτυο 33kV) τίθεται σε λειτουργία μόνο μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασής του, ήτοι στο τέλος της κατασκευαστικής περιόδου, στο πλαίσιο των εργασιών θέσης του έργου σε λειτουργία. Καθ' όλη τη διάρκεια των κύριων κατασκευαστικών εργασιών, ο εργοταξιακός εξοπλισμός δεν συνιστά πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πέραν των συνήθων, αμελητέων επιπέδων που συνοδεύουν κάθε ηλεκτροκίνητο εξοπλισμό χαμηλής τάσης.

Συνεπώς οι επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής του έργου από ηλεκτρομαγνητικά πεδία κρίνονται ως ουδέτερες, καθώς δεν εισάγεται καμία νέα πηγή ακτινοβολίας πριν την ολοκλήρωση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, με αποτέλεσμα αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εισάγονται από το έργο περιορίζονται στους δύο νέους μετασχηματιστές 340/170/170 MVA, τα υπόγεια καλώδια διασύνδεσης 400kV και το εσωτερικό δίκτυο διανομής Μέσης Τάσης (33kV). Πρόκειται για πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας (50Hz), μη ιοντίζουσας φύσης, ουσιωδώς διαφορετικού χαρακτήρα από τη ραδιοσυχνοτική ακτινοβολία τηλεπικοινωνιακών πηγών.

Τα περισσότερα τμήματα του υπό τάση εξοπλισμού του έργου για τη διασύνδεση του με το υπαίθριο ΚΥΤ Αγ. Δημητρίου θα βρίσκονται προστατευμένα εντός του νέου κλειστού τύπου υποσταθμού τεχνολογίας GIS (Gas Insulated Substation), επομένως όλος ο εξοπλισμός των 400kV (ζυγοί, κυψέλες, διακόπτες ισχύος, αποζεύκτες) εγκαθίστανται εντός κτιρίου και περικλείονται μέσα σε **γειωμένα μεταλλικά περιβλήματα**

(συνήθως από αλουμίνιο ή χάλυβα) με χρήση αερίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) ως μονωτικό μέσο, που έχουν ως αποτέλεσμα η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (και συγκεκριμένα το ηλεκτρικό πεδίο) να είναι εξαιρετικά περιορισμένη (πρακτικά μηδενική) στον χώρο εξωτερικά του υποσταθμού GIS σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς υποσταθμούς ανοικτού τύπου.

Η επιλογή υπόγειας, αντί εναέριας, διάταξης των νέων καλωδίων 400kV συνεπάγεται εγγενώς μειωμένη ένταση επιφανειακού πεδίου σε σχέση με αντίστοιχη εναέρια διάταξη, λόγω της θωράκισης που παρέχουν το έδαφος και ο μανδύας των καλωδίων, συνιστώντας ουσιαστικό μέτρο μετριασμού της συγκεκριμένης επίπτωσης, πέραν των λοιπών περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων της επιλογής αυτής που έχουν ήδη αναλυθεί.

Λαμβανομένων υπόψη της χωροθέτησης του συνόλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού εντός γηπέδου, της απουσίας οικιστικής χρήσης ή ευαίσθητων αποδεκτών σε άμεση γειτνίαση, της τυποποιημένης φύσης του εγκατεστημένου εξοπλισμού, και της υπόγειας διάταξης των νέων καλωδίων, δεν αναμένεται η λειτουργία των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου να προκαλέσει επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ικανά να θέσουν σε κίνδυνο την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, όπως αυτά ορίζονται από την ΚΥΑ 53571/3839/2000 και το άρθρο 35 του Ν. 4635/2019 (70% των τιμών αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

Συνεπώς οι επιπτώσεις από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία κατά τη φάση λειτουργίας του έργου κρίνονται ως ουδέτερες.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα

9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

9.13.1. Επιπτώσεις του έργου ως προς τους στόχους της εγκεκριμένης «2ης Αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024»

Η 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09), που εγκρίθηκε με το ΦΕΚ 111/Α/23.07.2024, καταρτίστηκε σε εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα) και αφορά τον 3ο Κύκλο Διαχείρισης (2022-2027). Οι περιβαλλοντικοί στόχοι του Σχεδίου, σύμφωνα με το άρθρο 4 της Οδηγίας, είναι η επίτευξη ή διατήρηση καλής κατάστασης (οικολογικής και χημικής) των επιφανειακών υδατικών συστημάτων, καλού δυναμικού για τα ιδιαιτέρως τροποποιημένα και τεχνητά υδατικά συστήματα, καλής κατάστασης (ποσοτικής και χημικής) των υπόγειων υδατικών συστημάτων, και η πρόληψη κάθε περαιτέρω υποβάθμισης (μη επιδείνωση). Το έργο εντάσσεται στη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αλιάκμονα (EL0902). Η αξιολόγηση γίνεται ως προς τα υδατικά συστήματα που σχετίζονται με το έργο, τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, από τον οποίο τροφοδοτείται η υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας νερού του πρώην ΑΗΣ, το ρέμα Σουλού, αποδέκτη της εξόδου των υφιστάμενων εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του ΑΗΣ (ΣΚΥΒΑ και ΒΙΟΚΑ), και τα υπόγεια ύδατα της περιοχής.

Φάση κατασκευής

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου δεν συνδέεται με οποιαδήποτε άμεση παρέμβαση ή έμμεση μεταβολή των επιφανειακών και υπόγειων χαρακτηριστικών της περιοχής, δεδομένου ότι αυτό βρίσκεται και σε σημαντικές αποστάσεις από φυσικούς υδατικούς επιφανειακούς αποδέκτες.

Ειδικότερα, κατά την κατασκευή του έργου οι βασικότερες δυνητικές επιδράσεις αφορούν την πιθανή πρόσκαιρη αύξηση της επιφανειακής απορροής και της μεταφοράς φερτών υλών, ιδίως σε περιπτώσεις έντονης βροχόπτωσης, καθώς και τον κίνδυνο τοπικής ρύπανσης από τυχόν διαρροές καυσίμων, λιπαντικών ή άλλων υλικών από τα μηχανήματα και τον εργοταξιακό εξοπλισμό. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν εντός καθορισμένου και ελεγχόμενου χώρου, και με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων εργοταξιακής διαχείρισης, όπως οριοθέτηση χώρων αποθήκευσης, πρόληψη διαρροών, διαχείριση αποβλήτων και κατάλληλη απορροή ομβρίων, οι σχετικές επιπτώσεις εκτιμώνται ως χαμηλές και αναστρέψιμες, χωρίς ουσιώδη επιβάρυνση των επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων της περιοχής.

Φάση λειτουργίας

Το υπό εξέταση έργο εντάσσεται υδρολογικά στη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αλιάκμονα (EL0902) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09). Η αξιολόγηση της συμβατότητας του έργου με

τους στόχους του Σχεδίου εξετάζεται ακολούθως ως προς τις τρεις βασικές διαστάσεις υδατικής επίδρασης του έργου: την απόληψη νερού, την απόρριψη υγρών εκροών, και τη γενικότερη πίεση επί του υδατικού ισοζυγίου της λεκάνης.

Απολήψεις νερού.

Το νερό για τη λειτουργία του έργου (κυρίως η αδιαβατική ψύξη) προέρχεται από την υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας νερού του πρώην ΑΗΣ, τροφοδοτούμενη από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του υφιστάμενου δικτύου υδροδότησης του ΑΗΣ, χωρίς νέα υδροληψία. Η κατανάλωση νερού προκύπτει μέσω της ωριαίας προσομοίωσης της λειτουργίας του συστήματος ψύξης για κάθε ώρα του έτους, με πραγματικά κλιματικά δεδομένα της θέσης εγκατάστασής του και λαμβάνοντας υπόψη τη θερμική επιβάρυνση του εξοπλισμού από τη μελέτη CFD. Η κατανάλωση νερού είναι χαμηλή, επειδή το σύστημα ψύξης του έργου έχει επιλεγεί ώστε να ελαχιστοποιεί τη χρήση νερού. Ειδικότερα, ο σχεδιασμός του ψυκτικού κυκλώματος του Data Center περιλαμβάνει ένα υβριδικό σύστημα ψύξης (Chiller + Dry Cooler) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Η ψύξη με αέρα (10% έως 40% του φορτίου) γίνεται με αερόψυκτους ψύκτες που δεν καταναλώνουν νερό και λειτουργούν σε ελεύθερη ψύξη όταν ο εξωτερικός αέρας είναι αρκετά ψυχρός, ενώ η υγρή ψύξη (60% έως 90% του φορτίου) αποβάλλει τη θερμότητα μέσω αδιαβατικών ξηρών ψυκτών, οι οποίοι χρησιμοποιούν νερό κυρίως τις θερμές ώρες του έτους. Ειδικότερα, όπως έχει προαναφερθεί και σε άλλα σημεία της παρούσας Μελέτης, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) στους Dry Coolers ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού.

Ως εκ τούτου η εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε 203.260 m^3 (σενάριο πλήρους φορτίου IT) υπό τις σημερινές κλιματικές συνθήκες (και έως 300.120m^3 υπό το σενάριο κλιματικής αλλαγής με αύξηση θερμοκρασίας κατά +2,3 °C έως το 2060), ποσότητα ουσιωδώς μικρότερη της ιστορικής ετήσιας τροφοδοσίας του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (14.426.592 m^3, στοιχεία 2019), αντιστοιχούσα σε μόλις 1,41% (και έως 2,08% το 2060) αυτής. Επιπλέον, η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 1,48% (και έως 2,19% το 2060) των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2024 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m^3, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024), σε 1,63% (και έως 2,4% το 2060) των αντίστοιχων συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2025 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ (σύμφωνα με τη συνημμένη στη παρούσα Μελέτη Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη στην περιοχή εγκατάστασης του Data Center) και περίπου 0,05% των

αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα των 394,12hm^3[20] σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 (0,08% περίπου των αρδευτικών απολήψεων για την ζητούμενη ποσότητα νερού των 300.120m^3 το 2060). Τέλος, σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m^3, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική του παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου (203.260m^3 ετησίως) αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας (έως 3,48% το 2060).

Η κατανάλωση αυτή (203.260m^3/έτος) αντιστοιχεί σε δείκτη WUE 0,0967lt/kWh IT, περίπου 19 φορές χαμηλότερο από τον μέσο όρο του κλάδου, που σε μελέτη του Lawrence Berkeley National Laboratory (2016) ανήλθε σε 1,8lt/kWh, ώστε μια συμβατική εξατμιστική ψύξη του ίδιου φορτίου θα απαιτούσε περίπου 3,8εκατ. m^3/έτος, ενώ υπό το σενάριο της κλιματικής αλλαγής (ορίζοντας 2060, +2,3°C), ο δείκτης WUE ανέρχεται σε περίπου 0,143lt/kWh.
Τέλος, περίπου 5.250m^3/έτος νερού αστικής χρήσης για το προσωπικό προέρχονται από το δίκτυο της ΔΕΥΑ Κοζάνης.

Υπόγεια ύδατα.

Δεν προβλέπεται καμία απόληψη από υπόγειο υδατικό σύστημα τόσο κατά την κατασκευή, όσο και κατά τη λειτουργία του εξεταζόμενου έργου. Συνεπώς δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υπόγειων υδάτων. Σημειώνεται ότι ως προς την ποιοτική κατάσταση, η αποθήκευση καυσίμου diesel στο έργο, προβλέπεται να γίνεται σε δεξαμενές οι οποίες βρίσκονται εντός στεγανών λεκανών ασφαλείας κατάλληλης χωρητικότητας, με διαχωριστήρα υδρογονανθράκων στα όμβρια εντός των λεκανών, οπότε οι όποιες πιθανές ατυχηματικής φύσεως διαρροές καυσίμου από τις δεξαμενές, θα συγκρατούνται εντός των λεκανών ασφαλείας και δεν θα διαχέονται στο έδαφος.

Απόρριψη υγρών εκροών.

Το έργο δεν προβλέπει ευθεία απόρριψη υγρών εκροών σε φυσικό αποδέκτη. Τα αστικά λύματα (περίπου 5.250m^3/έτος) διοχετεύονται στον υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ, ο οποίος έχει δυναμικότητα 100m^3/ημέρα, ενώ η μέγιστη ημερήσια παροχή του έργου αντιστοιχεί σε περίπου 15,8% αυτής. Το ρεύμα blowdown της αδιαβατικής ψύξης (περίπου 50.800m^3/έτος, και περίπου 75.000m^3/έτος το 2060) και η υδατική φάση του ελαιοδιαχωριστή από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel κίνησης (έως περίπου 4.500m^3/έτος) διοχετεύονται στο υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ, δυναμικότητας 1.950m^3/h. Η συνολική

[20] Στα 394,12hm^3/έτος των αρδευτικών απολήψεων από τη λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα δεν συμπεριλαμβάνονται οι απολήψεις των 320,76 hm^3/έτος από τον ταμιευτήρα Αγίας Βαρβάρας, για την άρδευση της πεδιάδας Θεσσαλονίκης

παροχή προς το ΣΚΥΒΑ (περίπου 6m³/h κατά μέσο όρο και έως περίπου 137m³/h την πλέον δυσμενή ημέρα) υπερκαλύπτεται από τη δυναμικότητά του. Η έξοδος των δύο εγκαταστάσεων διατίθεται στο ρέμα Σουλού και υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/31067/2086/31-03-2022), δηλαδή παροχή 2.000m³/h, θερμοκρασία 35°C, pH 6,5-8,5, αιωρούμενα στερεά 30mg/L, διαλυμένο οξυγόνο τουλάχιστον 3mg/L, COD 100mg/L και ορυκτά έλαια 1mg/lt για τα κατεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα του ΣΚΥΒΑ καθώς και παροχή 100m³/ημέρα, BOD_5 25 mg/lt, ελεύθερο χλώριο 0,7 mg/lt, με οριακές τιμές pH, θερμοκρασίας, αιωρούμενων στερεών, διαλελυμένου οξυγόνου, COD, ολικού φωσφόρου όπως στα υγρά βιομηχανικά απόβλητα, για τα κατεργασμένα αστικά του ΒΙΟΚΑ.

Όσον αφορά τα όμβρια ύδατα, για τη συλλογή και διάθεσή τους προβλέπεται ειδικό δίκτυο συλλογής και απορροής τους. Ειδικότερα, τα όμβρια από τις στέγες των κτιρίων ρέουν φυσικά προς το περιμετρικό κανάλι συλλογής και μέσω υδρορροών οδηγούνται στο κεντρικό δίκτυο ομβρίων των εσωτερικών του έργου οδών. Τα όμβρια των οδών και του περιβάλλοντος χώρου συλλέγονται μέσω φρεατίων εξοπλισμένων με εσχάρες. Το κύριο δίκτυο κατασκευάζεται και διαστασιολογείται για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, ώστε η παροχή αιχμής να οδηγείται με ασφάλεια προς τον αποδέκτη. Τα όμβρια καταλήγουν σε υφιστάμενη τάφρο αποστράγγισης που διέρχεται εξωτερικά του γηπέδου εγκατάστασης του πρώην ΑΗΣ και η οποία καταλήγει στο ρέμα Σουλού. Ιδιαίτερη διαχείριση προβλέπεται για τα όμβρια της περιοχής των δεξαμενών καυσίμου. Αυτά δεν καταλήγουν απευθείας στην τάφρο, αλλά συλλέγονται από ξεχωριστό υπόγειο συλλέκτη με διαχωριστήρα υδρογονανθράκων, από όπου η υδατική φάση διοχετεύεται στο ΣΚΥΒΑ και η ελαιώδης φάση παραδίδεται σε αδειοδοτημένο φορέα. Η μέριμνα αυτή, μαζί με τη διπλή προστασία των δεξαμενών και των σωληνώσεων καυσίμου (δεξαμενές και αγωγοί διπλού τοιχώματος με ανιχνευτές διαρροής, λεκάνες ασφαλείας) και τη χρήση μετασχηματιστών ξηρού τύπου, περιορίζει τον κίνδυνο ρύπανσης των ομβρίων. Συνεπώς, τα όμβρια των στεγών και των οδών, ως μη επιβαρυμένα, δεν αναμένεται να προκαλέσουν υποβάθμιση του επιφανειακού αποδέκτη (ρέμα Σουλού) και δεν επηρεάζονται τα υπόγεια ύδατα. Ο κίνδυνος ασυμβατότητας του έργου με τους στόχους 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 είναι συνεπώς αμελητέος, με τη διατήρηση των διαχωριστήρων σε καλή κατάσταση λειτουργίας (τακτικός έλεγχος και καθαρισμός) να αποτελεί προϋπόθεση.

Συνολική συμβολή στο υδατικό ισοζύγιο.

Το έργο αναπτύσσεται σε θέση όπου η βιομηχανική υδατική χρήση ήταν σημαντικά εντονότερη, οι απολήψεις από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας ανήλθαν το 2024 σε 13.722.334m³ (σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024), ενώ οι ανάγκες του έργου (203.260m³/έτος σήμερα και 300.120m³/έτος το 2060) αντιστοιχούν σε περίπου 1,48% και 2,19%

αυτής της ποσότητας, δηλαδή είναι περίπου 68 και 46 φορές μικρότερες. Επιπλέον, η ποσότητα αυτή (203.260m³/έτος) αντιστοιχεί σε περίπου 0,05% των αρδευτικών απολήψεων της λεκάνης Αλιάκμονα των 394,12hm³[321] σύμφωνα με τα στοιχεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ EL09 (0,08% περίπου των αρδευτικών απολήψεων για την ζητούμενη ποσότητα νερού των 300.120m³ το 2060). Τέλος, σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που επισυνάπτεται στην παρούσα, το 2025 ο ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου άντλησε 8.612.876 m³, ποσότητα μειωμένη λόγω της σταδιακής μείωσης της λειτουργίας του έως την οριστική του παύση στις 15.05.2026. Η κατανάλωση του έργου (203.260m³ ετησίως) αντιστοιχεί σε περίπου 2,4% αυτής της ποσότητας (έως 3,48% το 2060). Συνεπώς, η υλοποίηση του έργου δεν επιδεινώνει το υδατικό ισοζύγιο της ΛΑΠ Αλιάκμονα σε σχέση με την προϋπάρχουσα κατάσταση της θέσης.

Συμπερασματικά, με βάση τα ανωτέρω, το έργο δεν αναμένεται να θέσει σε κίνδυνο την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ για τα επιφανειακά (ποτάμια και λιμναία) και υπόγεια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Αλιάκμονα, ούτε να συνιστά παράγοντα επιδείνωσης της υφιστάμενης κατάστασής τους.

9.13.2. Επιπτώσεις του έργου ως προς την ποσοτική & ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Φάση κατασκευής

Η φάση κατασκευής δεν συνεπάγεται απόληψη νερού από επιφανειακό ή υπόγειο υδατικό σύστημα, πέραν της ενδεχόμενης περιορισμένης χρήσης νερού για καταστολή σκόνης ή παρασκευής σκυροδέματος επί τόπου, η ποσότητα της οποίας κρίνεται ως πολύ μικρή. Οι όποιες ανάγκες νερού θα καλύπτονται από προσωρινή σύνδεση με την υφιστάμενη υποδομή που υπάρχει στην θέση του έργου.

Ως προς τις δυνητικές επιπτώσεις του έργου στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπόγειων), ο κύριος κίνδυνος αφορά ενδεχόμενη μεταφορά φερτών υλικών/αιωρούμενων στερεών ή τυχαία διαρροή καυσίμων και λιπαντικών του εργοταξιακού εξοπλισμού, τόσο προς τον τελικό αποδέκτη ομβρίων όσο και, μέσω διήθησης στο ακάλυπτο έδαφος, προς τον υπόγειο υδροφορέα, ιδίως κατά τις εκτενείς χωματουργικές εργασίες. Ο κίνδυνος αντιμετωπίζεται με το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που θα προβλεφθεί για την κατασκευή του έργου καθώς και από τα τυποποιημένα μέτρα πρόληψης έκτακτων περιστατικών ρύπανσης.

[21] Στα 394,12hm³/έτος των αρδευτικών απολήψεων από τη λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα δεν συμπεριλαμβάνονται οι απολήψεις των 320,76 hm³/έτος από τον ταμιευτήρα Αγίας Βαρβάρας, για την άρδευση της πεδιάδας Θεσσαλονίκης

Για τα υπόγεια ύδατα, η ανέγερση-κατασκευή των κτιρίων γίνεται με επιφανειακή θεμελίωση, οπότε δεν προβλέπονται εργασίες που να διαταράσσουν άμεσα τη στάθμη του υπόγειου νερού. Η εδαφική διήθηση ρύπων και η μεταφορά τους προς τους υπόγειους υδροφορείς, κατά τη φάση κατασκευής του έργου, προλαμβάνεται και περιορίζεται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων στο πλαίσιο της ορθής εργοταξιακής πρακτικής όπως, ο ανεφοδιασμός των μηχανημάτων σε καθορισμένο στεγανοποιημένο χώρο με διαθέσιμα απορροφητικά υλικά, η αποθήκευση καυσίμων, λιπαντικών και χημικών σε κατάλληλους περιέκτες και σε διαμορφωμένο χώρο του εργοταξίου με στεγανό δάπεδο και λεκάνη συγκράτησης τυχόν διαρροών, η πλύση των μέσων μεταφοράς σκυροδέματος σε ειδικό χώρο, η χρήση στεγανών ή χημικών τουαλετών, και η παράδοση των αποβλήτων σε αδειοδοτημένους φορείς. Η εκπονηθείσα Βασική Έκθεση (Στάδια 1-8) για τη περιβαλλοντική διερεύνηση της κατάστασης ρύπανσης του εδάφους και των υπογείων υδάτων στο χώρο του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (Παράρτημα VII), στο πλαίσιο της αποκατάστασης του ΑΗΣ, θα παράσχει το σημείο αναφοράς για κάθε μελλοντική μεταβολή της ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Φάση λειτουργίας

Ποσοτική κατάσταση. Η λειτουργία του έργου συνεπάγεται απόληψη επιφανειακού νερού, μέσω της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας του πρώην ΑΗΣ που τροφοδοτείται από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου μέσω του υφιστάμενου δικτύου υδροδότησης του ΑΗΣ. Η κατανάλωση νερού προκύπτει από την ωριαία προσομοίωση της λειτουργίας του συστήματος ψύξης για κάθε ώρα του έτους, με πραγματικά κλιματικά δεδομένα της θέσης εγκατάστασης του έργου και λαμβάνοντας υπόψη τη θερμική επιβάρυνση του εξοπλισμού από τη μελέτη CFD, και όχι από γενικούς συντελεστές. Επιπλέον, η χαμηλή κατανάλωση νερού προκύπτει καθώς το σύστημα ψύξης του έργου έχει επιλεγεί ώστε να ελαχιστοποιείται η χρήση - κατανάλωση του νερού. Ειδικότερα, όπως προαναφέρθηκε, ο σχεδιασμός του ψυκτικού κυκλώματος του Data Center περιλαμβάνει ένα υβριδικό σύστημα ψύξης (Chiller + Dry Cooler) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Οι αερόψυκτοι ψύκτες δεν καταναλώνουν νερό και λειτουργούν σε ελεύθερη ψύξη όταν ο εξωτερικός αέρας είναι ψυχρός, ενώ οι αδιαβατικοί ξηροί ψύκτες της υγρής ψύξης, χρησιμοποιούν νερό κυρίως τις θερμές ώρες, ενώ από το έργο δεν χρησιμοποιούνται πύργοι ψύξης. Ειδικότερα, όπως έχει προαναφερθεί και σε άλλα σημεία της παρούσας Μελέτης, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) στους Dry Coolers ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού.

Ως εκ τούτου, η εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε 203.260 m³ (σενάριο πλήρους φορτίου ΙΤ), δηλαδή περίπου 1,48% των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου το 2024 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (13.722.334 m³, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024) και περίπου 0,05% των συνολικών αρδευτικών απολήψεων της ΛΑΠ Αλιάκμονα, και αντιστοιχεί σε δείκτη WUE 0,0967 lt/kWh IT, πολλαπλάσια χαμηλότερο από τον μέσο όρο του κλάδου. Υπό το σενάριο κλιματικής αλλαγής (2060) η κατανάλωση είναι 300.120 m³, αύξηση που εξακολουθεί να αντιστοιχεί σε περιορισμένα ποσοστά των ίδιων μεγεθών (περίπου 2,19% και 0,08%). Επιπλέον, κατά τη λειτουργία του έργου δεν προβλέπεται απόληψη υδάτων από υπόγειο υδατικό σύστημα. Συνεπώς δεν προκύπτει επίπτωση στην ποσοτική κατάσταση των υπόγειων υδάτων.

Ποιοτική κατάσταση. Το έργο κατά τη λειτουργία του δεν προβλέπει ευθεία απόρριψη υδατικών εκροών σε φυσικό αποδέκτη. Τα αστικά λύματα διοχετεύονται στο υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ και το ρεύμα blowdown της αδιαβατικής ψύξης, μαζί με την υδατική φάση του ελαιοδιαχωριστή, στο υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ, η έξοδος των οποίων υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου. Τα όμβρια ύδατα μέσω του εσωτερικού δικτύου απορροής ομβρίων του έργου, συλλέγονται και οδηγούνται εξωτερικά του γηπέδου προς την παρακείμενη υφιστάμενη τάφρο του ΑΗΣ, η οποία καταλήγει στο ρέμα Σουλού, ενώ τα όμβρια της περιοχής των δεξαμενών καυσίμου συλλέγονται χωριστά και περνούν από διαχωριστήρα υδρογονανθράκων, περιορίζοντας τον κίνδυνο υποβάθμισης του αποδέκτη.

Για τα υπόγεια ύδατα, ο κίνδυνος πρόκλησης επιπτώσεων σε αυτά αφορά την ενδεχόμενη μεταφορά ρυπαντικού φορτίου μέσω εδαφικής διήθησης, λόγω ατυχηματικής διαρροή καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσής του (4 δεξαμενές των 700m³, σύνολο 2.800m³) ή από λόγω ακούσιας απόρριψης επικίνδυνων αποβλήτων εξαιτίας πιθανής διάτρησης των περιεκτών τους. Ο κίνδυνος αυτός περιορίζεται από τη προστασία των δεξαμενών με αδιαπέρατες λεκάνες ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα τη χρήση σωληνώσεων διακίνησης καυσίμου διπλού τοιχώματος, με ανιχνευτές διαρροής, τη χρήση μετασχηματιστών ξηρού τύπου και την τυποποιημένη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων, ενώ η εκπονηθείσα Βασική Έκθεση (στάδια 1-8) για τη περιβαλλοντική διερεύνηση του υπεδάφους και του υπόγειου νερού στο χώρο του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου (Παράρτημα VII), στο πλαίσιο της οριστικής παύσης λειτουργίας και της αποκατάστασης του ΑΗΣ θα παράσχει σημείο αναφοράς για τη μακροπρόθεσμη παρακολούθηση της ποιότητας του υπόγειου υδροφορέα.
Επιπλέον, σημειώνεται ότι η επιλογή του εξοπλισμού συμβάλλει επίσης στον περιορισμό του κινδύνου ρύπανσης καθώς οι επιλεχθέντες ψύκτες διαθέτουν συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι, οπότε δεν υπάρχει κύκλωμα λιπαντικού που να μπορεί να διαρρεύσει, ενώ και οι μετασχηματιστές ΜΤ/ΧΤ 33/0,415kV των modules ισχύος είναι ξηρού τύπου.

Σύνοψη επιπτώσεων στα ύδατα

Κατά τη φάση κατασκευής, η επίπτωση στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα είναι αρνητική και άμεση, αλλά ασθενούς μεγέθους. Δεν προβλέπεται απόληψη νερού που να έχει σημασία σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης, ενώ ο κίνδυνος αφορά ενδεχόμενη τυχαία διαρροή καυσίμων και λιπαντικών ή μεταφορά φερτών υλικών προς τους αποδέκτες, ο οποίος αντιμετωπίζεται με την κατάρτιση και εφαρμογή Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και με τυποποιημένα μέτρα πρόληψης, περιορισμού και αντιμετώπισης στο πλαίσιο της ορθής εργοταξιακής πρακτικής. Η επίπτωση είναι βραχυπρόθεσμη (24 μήνες), τοπική και πλήρως αναστρέψιμη με το πέρας των εργασιών, και οδηγεί σε αμελητέα τελική αξιολόγηση.

Κατά τη φάση λειτουργίας, η επίπτωση κρίνεται ως αρνητική και ασθενούς μεγέθους, μακροπρόθεσμης διάρκειας και υψηλής πιθανότητας, καθώς η κατανάλωση νερού είναι συνεχής. Η ετήσια απόληψη νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου (203.260 m^3) για την κάλυψη των υδατικών αναγκών λειτουργίας του έργου, μέσω του υφιστάμενου υδροδοτικού δικτύου και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας νερού του ΑΗΣ, αντιστοιχεί σε περίπου 1,48% των συνολικών απολήψεων από τον ταμιευτήρα το 2024 (13.722.334 m^3, σύμφωνα με τις Ετήσιες Εκθέσεις Πηγών Τροφοδοσίας Νερού των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ του 2025, για το έτος λειτουργίας 2024), σε περίπου1,63% των αντίστοιχων συνολικών απολήψεων (12.507.718 m^3) από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το 2025 για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του ΛΚΔΜ (σύμφωνα με τη συνημμένη στη παρούσα Μελέτη Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη στην περιοχή εγκατάστασης του Data Center) και σε περίπου 0,05% των συνολικών αρδευτικών απολήψεων της ΛΑΠ Αλιάκμονα, και προκύπτει από ωριαία προσομοίωση με δείκτη WUE 0,0967 lt/kWh. Οι εκροές διοχετεύονται στο ΒΙΟΚΑ και στο ΣΚΥΒΑ, εντός των ορίων της ΑΕΠΟ του σταθμού, ενώ τα όμβρια οδηγούνται σε τάφρο, με ξεχωριστή διαχείριση για τα όμβρια από την περιοχή των δεξαμενών καυσίμου. Η έκταση της επίπτωσης είναι τοπική και πλήρως αναστρέψιμη, καθώς παύει με την παύση της λειτουργίας του έργου. Συνεπώς η τελική αξιολόγηση είναι αμελητέα και το έργο δεν αναμένεται να θέσει σε κίνδυνο τους στόχους του ΣΔΛΑΠ.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα συμπεράσματα της Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης στην περιοχή εγκατάστασης του Data Center (ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου), η οποία επισυνάπτεται στο Παράρτημα (VI), δεν προκύπτουν επιπτώσεις του έργου στα υπόγεια και επιφανειακά υδατικά συστήματα. Ειδικότερα, σύμφωνα με τη μελέτη:

- *Υπόγεια ύδατα:* Το κοκκώδες υπόγειο σύστημα της Πτολεμαΐδας βρίσκεται σε κακή ποσοτική κατάσταση, και γι' αυτό η απόληψη από αυτό απορρίφθηκε. Το έργο δεν θα πραγματοποιήσει αντλήσεις υπογείων υδάτων, και δεν θα υπάρξει επικοινωνία με τον υδροφορέα, που βρίσκεται χαμηλότερα από τη στάθμη θεμελίωσης. Δεν αναμένεται ποσοτική ή ποιοτική υποβάθμιση.

- *Επιφανειακά ύδατα και υδατικό ισοζύγιο:* Η τροφοδοσία γίνεται από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του υφιστάμενου αγωγού, με μέγιστη κατανάλωση περίπου 205.000m³ ετησίως, πολύ μικρότερη από τη μέγιστη αδειοδοτημένη απόληψη του ΑΗΣ (22 × 10⁶ m³/έτος). Το έργο δεσμεύει περίπου 0,1% του διαθέσιμου νερού επιφανειακής απορροής στη λεκάνη του Πολυφύτου στο δυσμενέστερο σενάριο, και δεν αναμένεται αισθητή επιβάρυνση του υδατικού ισοζυγίου.
- *Απορρίψεις και ποιότητα υδάτων:* Δεν αναμένονται απορρίψεις σε φυσικό αποδέκτη. Οι υπάρχουσες μετρήσεις δεν δείχνουν υπερβάσεις στις χημικές παραμέτρους, και δεν εκτιμάται επηρεασμός της ποιότητας των υδάτων από το έργο.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ								
Χαρακτήρας	**Προέλευση**	**Μέγεθος**	**Διάρκεια**	**Έκταση**	**Πιθανότητα**	**Σημασία**	**Αναστρεψ.**	**Τελική Αξιολόγηση**
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή

9.14 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Ως καταστροφή μπορεί να οριστεί "ο βαθμός απώλειας κάποιου αγαθού ή πολλών αγαθών που είναι αποτέλεσμα της δράσης ενός φυσικού φαινομένου δεδομένου μεγέθους" και μετριέται σε μία κλίμακα από 0 (καθόλου απώλεια) έως το 1 (μέγιστη απώλεια). Όταν ο κίνδυνος γίνει ορατός και επικείμενος τότε γίνεται σαφής διάκριση της απειλής. Έτσι λοιπόν η ακολουθία των καταστάσεων που αναφέρονται σε μία καταστροφή έχει ως εξής:

καταστροφικό γεγονός ⇨ κίνδυνος ⇨ απειλή ⇨ επιπτώσεις ⇨ επακόλουθο

Γενικά, οι καταστροφές ορίζονται ως "απειλές στους ανθρώπους και σε ό,τι έχει αξία" και οι κίνδυνοι ως οι "ποσοτικές και περιστασιακές πιθανότητες που καθιστούν τις συνέπειες των καταστροφών επιβλαβείς".

Η έννοια του κινδύνου μπορεί να αποδοθεί με βάση τις τρεις παρακάτω συνιστώσες του:

1) τα στοιχεία που εκτίθενται στον κίνδυνο, δηλαδή ο πληθυσμός, οι περιουσίες, οι οικονομικές δραστηριότητες, τα δημόσια αγαθά, κλπ., στοιχεία τα οποία απειλούνται με καταστροφή σε μια συγκεκριμένη περιοχή,

2) τον ειδικό κίνδυνο, ο οποίος είναι ο βαθμός των απωλειών που πιθανόν να προκληθούν από τη δράση ενός ειδικού φυσικού φαινομένου. Μπορεί να εκφραστεί ως το προϊόν της φυσικής καταστροφής, επί την τρωτότητα,
3) τον ολικό κίνδυνο, ο οποίος εκφράζει τον αριθμό των ανθρώπινων ζωών που πιθανόν να χαθούν, τον αριθμό των τραυματιών, τις καταστροφές σε περιουσίες και το κόστος από τη διακοπή των διαφόρων δραστηριοτήτων που προκλήθηκαν από τη δράση ενός ειδικού φυσικού φαινομένου.

Όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 8.14 στην περιοχή μελέτης οι πιθανοί κίνδυνοι σοβαρών καταστροφών που ενδέχεται να αντιμετωπίσει το έργο είναι οι:

- Πλημμύρες
- Σεισμοί
- Δασικές Πυρκαγιές
- Ρύπανση από ατυχηματικό γεγονός

Πλημμύρες

Ο πιο επικίνδυνος και απότομος τύπος πλημμύρας είναι εκείνος που προκαλείται από τις έντονες βροχοπτώσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα, συνήθως λιγότερο των 6 ωρών και χαρακτηρίζονται συνήθως από βίαιους χείμαρρους μετά από δυνατές βροχές που κατακλύζουν αστικές οδούς ή ορεινές κοιλάδες, σαρώνοντας τα πάντα μπροστά τους. Οι απότομες πλημμύρες είναι πολύ επικίνδυνες επειδή μπορεί να συμβούν μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα έως αρκετές ώρες, με μικρή προειδοποίηση.

Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εξαιρετικά ξαφνική εμφάνισή τους. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτό το είδος των πλημμυρών είναι η ένταση της βροχόπτωσης, η διάρκειά τους, οι επιφανειακές συνθήκες, η μορφολογία του εδάφους και η κλίση της λεκάνης υποδοχής.

Οι απότομες πλημμύρες εμφανίζονται σε ορεινές ή λοφώδεις περιοχές λόγω της απότομης μορφολογίας του εδάφους τους. Ωστόσο, μπορούν να εμφανιστούν και σε πεδινές περιοχές, όπου η κλίση είναι πολύ μικρή για να επιτρέψει την άμεση απορροή του νερού, αλλά το συσσωρεύει σε χαμηλότερες περιοχές όπως είναι οι υπόγειες διαβάσεις ή τα υπόγεια.

Οι προβλέψεις των απότομων πλημμυρών είναι ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μετεωρολόγοι προς το παρόν.

Οι επιδράσεις των πλημμυρών μπορεί να είναι άμεσες, που προκαλούνται από την πλημμύρα, ή έμμεσες που προκαλούνται από την αποσυγκρότηση ή τη δυσλειτουργία των υπηρεσιών και συστημάτων που σχετίζονται με αυτήν.

Αναλυτική περιγραφή των πλημμυρικών φαινομένων στην περιοχή σύμφωνα με τη 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) του Υδατικού

Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας έγινε στο Κεφ. 5.2.3.2.. Ειδικότερα, σύμφωνα με τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από ποτάμιες ροές, για έκαστη περίοδο επαναφοράς (T=50, T=100 και T=1000 έτη) **το υπό εξέταση έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικών ζωνών και σε σημαντικές αποστάσεις από αυτές**.

Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει υψηλός κίνδυνος πλημμύρας για τις εγκαταστάσεις του υπό μελέτη έργου. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τη χαμηλή τρωτότητα του έργου σε κίνδυνο πλημμύρας, σύμφωνα με την ανάλυση τρωτότητας του έργου στη κλιματική αλλαγή (Ενότητα 9.2.3.1). Ενδεχόμενα πλημμυρικά γεγονότα δύναται να οδηγήσουν σε καταστροφές εγκαταστάσεων και βλάβες σε επιμέρους υποδομές του του υπό μελέτη έργου και σε αύξηση της μεταφοράς ρύπων στους παρακείμενους υδατικούς πόρους, προκαλώντας σημαντική βλάβη στον συγκεκριμένο περιβαλλοντικό τομέα.

Λαμβάνοντας ωστόσο υπόψη και τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά τον σχεδιασμό του έργου για την αντιπλημμυρική προστασία του, όπως είναι:

- Η διαμόρφωση της επιφάνειας του εδάφους και η ανάπτυξη εσωτερικού δικτύου συλλογής και απορροής ικανού για την απομάκρυνση των ομβρίων υδάτων που θα συγκεντρώνονται εντός των ορίων της δραστηριότητας του, εξασφαλίζοντας τη ασφαλή λειτουργία του
- Η διαστασιολόγηση του δικτύου ομβρίων υδάτων για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, παρέχοντας σημαντικό περιθώριο ασφαλείας κατά τη λειτουργία του
- Η λήψη κατάλληλων μέτρων πρόληψης έναντι φαινομένων διαρροής επικίνδυνων υλών όπως του αποθηκευμένου καυσίμου diesel (βλ. Ενότητα 10.15 μέτρα που έχουν ληφθεί κατά το σχεδιασμό του έργου έναντι των κινδύνων ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσης και τις σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου diesel)

η ευπάθεια του υπό μελέτη έργου έναντι των κινδύνων σοβαρών ατυχημάτων που σχετίζονται με πλημμύρες, αξιολογείται ως χαμηλή.

Σεισμοί

Η περιοχή μελέτης, σύμφωνα με το Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας, του ΕΑΚ εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (μικρής σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους Α= 0,16g, όπου g = η επιτάχυνση βαρύτητας.

Καθ' όλη την έκταση της περιοχής εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου δεν εμφανίζονται τεκτονικές δομές, φαινόμενα κατολισθήσεων ή ερπυστικά φαινόμενα που ίσως η κλίση της περιοχής να ευνοούσε την δημιουργία τους. Δεν παρατηρούνται επίσης αστοχίες πρανών και καθιζήσεις λόγω χαλαρών υλικών ή υπόγειων εγκοίλων. Γενικά η περιοχή όπου υφίσταται το υπό μελέτη έργο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα.

Ο άμεσος αντίκτυπος ενός ενδεχόμενου σεισμού στο περιβάλλον και κατ΄ επέκταση και στο έργο εξαρτάται από δύο βασικούς παράγοντες: την ένταση του σεισμού και την ευπάθεια του φυσικού περιβάλλοντος. Μόνο οι πιο ισχυροί σεισμοί (M>7.0, Ένταση > XI) προκαλούν σημαντικές μετατροπές στο τοπίο μιας μεγάλης περιοχής και έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε αυτό.

Παρόλο που η περιοχή μελέτης εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I, καθώς στην ευρύτερη περιοχή υφίστανται ενεργά και πιθανά ενεργά ρήγματα, και προς την πλευρά της ασφάλειας θεωρείται αρχικά ότι το έργο καθίσταται ευπαθές ως προς την εκδήλωση ζημιών κατά την εμφάνιση μιας γεωλογικής φυσικής καταστροφής μεγάλης κλίμακας.

Οι ενδεχόμενες ζημίες δύναται να αφορούν τόσο σε ήπιας κλίμακας, όσο και σε σπάνιες περιπτώσεις ολική καταστροφή των εγκαταστάσεων (κατάρρευση κτιρίων) με πιθανό τραυματισμό ατόμων ή ακόμη και απώλεια αυτών.

Στην περίπτωση αυτή ο δε οικονομικός αντίκτυπος του σεισμού θα λαμβάνει υπόψη όχι μόνο το κόστος επισκευής των κατεστραμμένων κτιριακών εγκαταστάσεων και των υποδομών, αλλά και άλλες δαπάνες που σχετίζονται με τη διακοπή ενδεχομένως των εργαζόμενων της επιχείρησης, την ανεργία και πιθανά μέτρα αποκατάστασης του χώρου εγκατάστασης του έργου.

Οι επιπτώσεις λοιπόν στην περίπτωση μια γεωλογικής καταστροφής θα είναι αρνητικές, μέτριας ως μεγάλης έντασης, με πολύ όμως χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης τέτοιου είδους φαινομένων.

Σύμφωνα με τα προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση ή τον περιορισμό των επιπτώσεων από την πρόκληση σεισμού που έχουν ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου όπως:

- την εφαρμογή προσαυξημένου συντελεστή σπουδαιότητας (γ_I=1,50) στη στατική μελέτη του έργου
- Τα μέτρα που έχουν ληφθεί έναντι των κινδύνων ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσης και τις σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου diesel (Ενότητα 10.15 της παρούσας Μελέτης), με αποτέλεσμα οι πιθανές επιπτώσεις εξαιτίας διαρροής καυσίμου diesel στο έδαφος, από ενδεχόμενη διάρρηξη των δεξαμενών αποθήκευσης ή/και των σωληνώσεων διακίνησης καυσίμου λόγω πρόκλησης σεισμού, να αξιολογούνται ως μικρές

καθώς και το γεγονός ότι δεν υπάρχουν γνωστές διελεύσεις ρηγμάτων στην τοποθεσία του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, όπου χωροθετείται το έργο [το πλησιέστερο ενεργό ρήγμα βρίσκεται σε απόσταση περί τα 4,0km νότια του έργου, σύμφωνα με την Εθνική Βάση Ενεργών και Σεισμικών Ρηγμάτων (HeDBAF) του ΕΑΓΜΕ] ενώ την ευρύτερη περιοχή του ΑΗΣ έχει σημειωθεί ένας σχετικά μικρός αριθμός σεισμικών περιστατικών μέτριας έντασης κατά την περίοδο 1964 – Οκτώβριος 2026, **το έργο παρουσιάζει τελικά χαμηλή ευπάθεια σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων που σχετίζονται με σεισμούς**. Αυτό

επιβεβαιώνεται και από τη χαμηλή τρωτότητα του έργου στους σεισμούς, σύμφωνα με την ανάλυση τρωτότητας του έργου στη κλιματική αλλαγή (Ενότητα 9.2.3.1). Δεν αναμένεται επομένως αστοχία λόγω φυσικής μετακίνησης του εδάφους στην περιοχή χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου και ο κίνδυνος πρόκλησης καταστροφών στις εγκαταστάσεις του από πρόκληση σεισμού αξιολογείται ως μικρός.

Δασικές Πυρκαγιές

Οι πυρκαγιές αποτελούν ένα έντονο φυσικό φαινόμενο, το οποίο δύναται να είναι και ιδιαίτερα καταστροφικό. Θεωρείται ένα από τα φυσικά φαινόμενα μεγάλης κλίμακας που ο άνθρωπος δεν είναι ακόμη σε θέση να ελέγξει. Η απειλή είναι ακόμη πιο έντονη για τις περιοχές με μεσογειακά οικοσυστήματα, όπως η Ελλάδα με ανυπολόγιστες συνέπειες σε οικολογικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο.

Η έναρξη των πυρκαγιών προκαλείται από φυσικά να ανθρωπογενή αίτια. Οι κυριότερες αιτίες των πυρκαγιών είναι:

- Οι διάφορες γεωργικές δραστηριότητες και κυρίως η καύση ξερών χόρτων
- Η απόρριψη αναμμένων τσιγάρων ή το άναμμα φωτιάς στο δάσος
- Η απόρριψη σκουπιδιών στο δάσος
- Η ανεξέλεγκτη καύση απορριμμάτων
- Κακόβουλες ενέργειες (εμπρησμοί)
- Διάφορες δραστηριότητες σε εξοχικές κατοικίες
- Ατυχήματα (τροχαία, βλάβες γεωργικών μηχανημάτων, σπινθήρες κινητήρων, κοκ)

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν σαν αποτέλεσμα να εκδηλώνονται πυρκαγιές τόσο συχνά που οι αντοχές των οικοσυστημάτων εξαντλούνται. Επιπλέον, η αναγέννηση και η διατήρηση των οικολογικών αξιών των οικοσυστημάτων γίνεται ακόμη πιο δύσκολη από τη διάσπαση που προκαλούν οι υποδομές - κυρίως οι δρόμοι και οι οικισμοί.

Η δε ταχύτητα εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς αυξάνεται εκθετικά με την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου. Με ταχύτητα ανέμου της τάξης των 10km/h μια πυρκαγιά σε θαμνώδη έκταση μετακινείται με ταχύτητα 0,5km/h, ενώ στα 20km/h ταχύτητας ανέμου, η ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς γίνεται 0,75km/h και στα 40km/h η ταχύτητα εξάπλωσης φθάνει τα 1,75km/h.

Οι εκτάσεις που περιβάλλουν τη περιοχή χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά. Ειδικότερα, στις πέριξ του υπό εξέταση έργου περιοχές απαντώνται σημειακά αραιές φρυγανικές και θαμνώδεις εκτάσεις με σκληροφυλλική βλάστηση ενώ επιπλέον το έργο δεν γειτνιάζει με δάση ή δασικές εκτάσεις.

Συνεπώς, και λαμβάνοντας υπόψη τη γενικότερη φυσιογνωμία της περιοχής και τους προαναφερόμενους κύριους λόγους εκδήλωσης μίας δασικής πυρκαγιάς, γίνεται σαφές ότι το έργο δεν χαρακτηρίζεται από

αυξημένη ευπάθεια ως προς την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών, λαμβάνοντας υπόψη και τα μέτρα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεών του.

Οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στο έργο από μια δασική πυρκαγιά μπορεί να είναι ανάλογες του μεγέθους εκδήλωσής της και κυμαίνονται από ήπιας κλίμακας όσο και σε ελάχιστες περιπτώσεις σε ολική καταστροφή των εγκαταστάσεων (κατάρρευση κτιρίων και λοιπών υποδομών) με πιθανό τραυματισμό ατόμων, σημαντική επιβάρυνση του περιβάλλοντος λόγω μεταφοράς στον αέρα ρύπων ή/και επικίνδυνων ουσιών από τα προϊόντα καύσης ή ακόμη και επιπτώσεις στην περιοχή πέριξ του έργου σε περίπτωση μη συγκράτησης της πυρκαγιάς εντός των ορίων της δραστηριότητας και εξάπλωσής της στην γύρω περιοχή.

Ειδικότερα, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον που θα προκύψουν από μια τέτοιου είδους καταστροφή αναφέρονται στις:

- Καταστροφή των οικοσυστημάτων της ευρύτερης περιοχής
- Επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας με ουσίες όπως διοξίνες και φουράνια (κατ΄ ελάχιστον), τα οποία θα προκύψουν από την καύση
- Πρόκληση βλαβών στις γύρω χρήσεις γης

Όπως και στην περίπτωση εκδήλωσης ενός μεγάλου σεισμού, ο οικονομικός αντίκτυπος μιας τέτοιας καταστροφής θα λαμβάνει υπόψη όχι μόνο το κόστος επισκευής των κατεστραμμένων κτιριακών εγκαταστάσεων και των υποδομών, αλλά και άλλες δαπάνες που σχετίζονται ειδικότερα με την αποκατάσταση του περιβάλλοντος της γύρω περιοχής.

Οι επιπτώσεις λοιπόν στην περίπτωση εκδήλωσης μιας καθολικής πυρκαγιάς στην περιοχή θα είναι αρνητικές, μέτριας ως μεγάλης έντασης, με χαμηλή όμως πιθανότητα εμφάνισης τέτοιου είδους φαινομένων.

Οι εκτάσεις που περιβάλλουν τη περιοχή χωροθέτησης του υπό εξέταση έργου δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά. Ειδικότερα, στις πέριξ του υπό εξέταση έργου περιοχές απαντώνται σημειακά αραιές φρυγανικές και θαμνώδεις εκτάσεις με σκληροφυλλική βλάστηση ενώ επιπλέον το έργο δεν γειτνιάζει με δάση ή δασικές εκτάσεις.

Λαμβάνοντας επομένως υπόψη τη γενικότερη φυσιογνωμία της άμεσης περιοχής πέριξ του ορίου δραστηριότητας του Data Center, το έργο **δεν παρουσιάζει ευπάθεια έναντι του κινδύνου σοβαρών ατυχημάτων που σχετίζονται με δασικές πυρκαγιές**, λαμβάνοντας υπόψη και τα γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας που έχουν ληφθεί υπόψη στο στάδιο του σχεδιασμού του και περιγράφονται αναλυτικά στην Ενότητα 10.15 της παρούσας Μελέτης.

Ρύπανση από ατυχηματικό γεγονός (βιομηχανικά ατυχήματα / καταστροφές)

Ως μεγάλο ατύχημα (τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΤΑΜΕ ή βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΒΑΜΕ - 172058 ΦΕΚ 354/Β/17-2-2016 – Seveso III) ορίζεται η μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη η οποία προκύπτει από ανεξέλεγκτες καταστάσεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε εγκατάστασης και το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους άμεσους ή απώτερους εντός ή εκτός της εγκατάστασης για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες.

Το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/17-02-2016 (ΦΕΚ 354Β/2016) για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της Οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003".

Ειδικότερα για το υπό μελέτη έργο διερευνήθηκε εάν τα προϊόντα και οι πρώτες ύλες αυτού εμπίπτουν στο Μέρος 1 ή Μέρος 2 της ΚΥΑ 172058/2016. Στο Data Center θα υπάρχουν 4 δεξαμενές πετρελαίου των 700m^3 η κάθε μία, με πυκνότητα του πετρελαίου 0,8325t/m^3 προκύπτει ότι στη μονάδα θα αποθηκεύονται 2.331tn < 2.500tn που αποτελεί το όριο της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016).

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη ότι η περιοχή χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου βρίσκεται σε θέση (πρώην αυλή λιγνίτη του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου) που δεν γειτνιάζει άμεσα σε οικισμούς και άλλες βιομηχανικές ή λοιπές δραστηριότητες , προκύπτει ότι δεν υπάρχουν οι προϋποθέσεις για την εκδήλωση ατυχήματος μεγάλης έκτασης (πολλαπλασιαστικό φαινόμενο ή φαινόμενο domino).

Ειδικότερα στο άμεσο περιβάλλον του υπό μελέτη έργου:

- Δεν υπάρχουν ευαίσθητοι αποδέκτες όπως σχολεία, νοσοκομεία, εκκλησίες, χώροι άθλησης και συνάθροισης κοινού ή άλλες υποδομές υψηλής οικονομικής ή εθνικής σημασίας.
- Δεν υπάρχουν προστατευόμενα είδη χλωρίδας και πανίδας στη γειτονική περιοχή. Η σχετική χλωρίδα και πανίδα έχει υποστεί σημαντικές ανθρωπογενείς επιδράσεις.
- Η έκταση του γηπέδου χωροθέτησης του έργου δεν αποτελεί δάσος, δασική ή χορτολιβαδική έκταση, και είναι εκτός του πλαισίου προστασίας των περί Δασών Νόμων και Διαταγμάτων

Κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, ο σημαντικότερος κίνδυνος πρόκλησης μεγάλου ατυχήματος σχετίζεται με την ενδεχόμενη διαρροή καυσίμου ντίζελ κίνησης χαμηλού θείου κατά την παραλαβή του από το βυτιοφόρο όχημα και από τις δεξαμενές αποθήκευσής του, που θα μπορούσε να προκαλέσει ρύπανση εδάφους και υπόγειων υδάτων. Οι περιοχές του υπό μελέτη έργου όπου θα μπορούσε να συμβεί διαρροή καυσίμου είναι οι Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμου diesel κίνησης καθώς και οι εγκαταστάσεις πλήρωσής τους από βυτιοφόρο όχημα και οι σωληνώσεις διακίνησής του προς τα Η/Ζ.

Λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά τη φάση του σχεδιασμού του έργου σε σχέση με τους κινδύνους ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου κατά την πλήρωση των δεξαμενών αποθήκευσης από το βυτιοφόρο όχημα, από τις δεξαμενές αποθήκευσης και από τις σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου diesel προς τα Η/Ζ, προκύπτει ότι **το υπό μελέτη έργο παρουσιάζει χαμηλή ευπάθεια έναντι του κινδύνου πρόκλησης Βιομηχανικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης, ΒΑΜΕ.**

9.15 ΣΩΡΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Σύμφωνα με την Οδηγία 2011/92/ΕΕ, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ, και την ΥΑ 170225/2014 (Παράρτημα 2), στην ΜΠΕ εξετάζονται και οι επιπτώσεις από τη σώρευση των επιδράσεων του έργου με αυτές άλλων υφιστάμενων ή εγκεκριμένων έργων και δραστηριοτήτων. Ως σωρευτικές νοούνται οι επιπτώσεις που προκύπτουν από την άθροιση των επιδράσεων του έργου και των λοιπών έργων στα ίδια περιβαλλοντικά μεγέθη, και ως συνεργιστικές εκείνες στις οποίες η αλληλεπίδραση των επιδράσεων παράγει συνολικό αποτέλεσμα μεγαλύτερο από το άθροισμα των επιμέρους.

Η εξέταση γίνεται ανά κατηγορία έργων και δραστηριοτήτων, με βάση τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα κατά τη σύνταξη της ΜΠΕ. Ως σχετικά θεωρούνται τα έργα και οι δραστηριότητες που πληρούν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα κριτήρια:

- **Χωρικό:** βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του έργου (ακτίνα περίπου 10km, όσο και η ακτίνα των ευαίσθητων υποδοχέων που εξετάζονται στη Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων).
- **Χρονικό:** λειτουργούν ή κατασκευάζονται ταυτόχρονα με την κατασκευή (24 μήνες) ή τη λειτουργία του έργου.
- **Κοινοί αποδέκτες ή πόροι:** επιβαρύνουν τους ίδιους αποδέκτες ή τους ίδιους φυσικούς πόρους, όπως τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, ανεξάρτητα από την απόσταση.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου, που αποτελεί ήδη τόπο έντονης ενεργειακής και βιομηχανικής δραστηριότητας (πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και λιγνιτικό κέντρο της Δυτικής Μακεδονίας), εντοπίστηκαν πέντε κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων, οι οποίες παρουσιάζονται στον πίνακα ακολούθως.

Πίνακας 9.20 Κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων της ευρύτερης περιοχής του έργου.

Κατηγορία	Έργα και δραστηριότητες	Κατάσταση	Χρονική επικάλυψη με το έργο
1. Αποθήκευση ενέργειας	Έργα αντλησιοταμίευσης (στα ορυχεία της περιοχής) και αποθήκευση με μπαταρίες (BESS)	Υπό σχεδιασμό / αδειοδότηση / κατασκευή	Κατασκευή: πιθανή επικάλυψη με την κατασκευή του έργου. Λειτουργία: ναι.
2. ΑΠΕ και ενεργειακά έργα	Φωτοβολταϊκά πάρκα, πράσινο υδρογόνο, μονάδα ΣΗΘΥΑ για την τηλεθέρμανση, μετατροπή υφιστάμενης λιγνιτικής μονάδας σε μονάδα φυσικού αερίου [και ΑΗΣ, μονάδα V]	Σε λειτουργία (φωτοβολταϊκά). Υπό κατασκευή ή μετατροπή (αέριο, ΣΗΘΥΑ). Σχεδιαζόμενο (υδρογόνο).]	Ναι, για τα έργα σε λειτουργία και υπό κατασκευή
3. Εξορυκτικές δραστηριότητες	Ορυχεία Νοτίου Πεδίου και Πτολεμαΐδας: σταδιακή παύση λειτουργίας λόγω απολιγνιτοποίησης, αποκατάσταση και αδειοδοτημένοι χώροι εσωτερικής απόθεσης αγόνων	Σε σταδιακή παύση, [όσο λειτουργούν και αποκαθίστανται]	Κατασκευή: ναι (χώροι απόθεσης)
4. Υποδομές και διαχείριση	Υποσταθμός 400 kV, Μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού (ΒΙΟΚΑ), ΣΚΥΒΑ, μονάδες επεξεργασίας νερού, ΚΕΟΔ (ΧΥΤΑ), απολήψεις νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου	Σε λειτουργία	Ναι, συνεχής
5. Γεωργία	Αγροτικές καλλιέργειες (τεύτλα, δημητριακά)	Σε λειτουργία	Ναι, συνεχής

Θετικές σωρευτικές και συνεργιστικές επιπτώσεις. Το έργο εντάσσεται σε περιοχή όπου, στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης και της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, αναπτύσσονται έργα πράσινης ενέργειας: φωτοβολταϊκά μεγάλης κλίμακας και αποθήκευση ενέργειας με αντλησιοταμίευση και μπαταρίες. Η σταθερή ζήτηση η/ε του Data Center κοντά στον τόπο παραγωγής των ως άνω φωτοβολταϊκών πάρκων ευνοεί την τοπική κατανάλωση της ενέργειας που παράγεται και περιορίζει τις απώλειες μεταφοράς και τις περικοπές της παραγωγής ΑΠΕ, η αποθήκευση ενισχύει την αξιοπιστία της τροφοδοσίας του, ενώ ο φορέας δεσμεύεται να καλύψει το 100% της ηλεκτρικής ενέργειας με μακροχρόνιες συμβάσεις αγοράς (PPAs) από ΑΠΕ. Το έργο θα εξακολουθεί να τροφοδοτείται φυσικά από το δίκτυο (grid connected), αλλά, λαμβάνοντας υπόψη τις μακροχρόνιες συμβάσεις αγοράς (PPAs) από ΑΠΕ, οι έμμεσες εκπομπές του από την ηλεκτρική ενέργεια (Scope 2) θα μπορούν να λογιστούν ως «μηδενικές» με τη μέθοδο αγοράς. Αυτό θα μειώσει σημαντικά το ανθρακικό αποτύπωμα του έργου, που προέρχεται σχεδόν αποκλειστικά από την ηλεκτρική ενέργεια.

Κατά συνέπεια, κατά τη φάση λειτουργίας του συνόλου των πιο πάνω εξεταζόμενων έργων (υπό μελέτη Data Center 300MW, φωτοβολταϊκά πάρκα τάξης των 1,3GW, δύο αντλησιοταμιευτικά έργα συνολικής μέγιστης ισχύος έγχυσης 560MW, ηλεκτροχημικές μπαταρίες αποθήκευσης BESS 300MW και Μονάδα

Συνδυασμένου Κύκλου στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V), αναμένονται θετικές ενεργειακές συνέργειες σε σχέση με τη διαχείριση της παραγόμενης ενέργειας από αυτά. Η σταθερή ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από το Data Center εκτιμάται ότι σε ώρες αιχμής της Φ/Β παραγωγής θα ικανοποιείται από αυτά, απορροφώντας πράσινη ενέργεια, ενώ σε ώρες ελλείμματος, η ζήτησή του θα υποστηρίζεται από την αποθηκευμένη ενέργεια των PHS/BESS και εφόσον απαιτηθεί και από τη Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου (CCGT) φυσικού αερίου του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V. Επομένως, το Data Center θα λειτουργεί σε άμεση συνεργασία με τα φωτοβολταϊκά πάρκα, τα δύο (2) αντλησιοταμιευτικά (PHS) έργα και τα BESS.

Στην περιοχή η τελευταία λιγνιτική μονάδα (ΑΗΣ Πτολεμαΐδας – Μονάδα V) μετατρέπεται σε μονάδα φυσικού αερίου, με πολύ χαμηλότερες εκπομπές SO_2 και σωματιδίων, ενώ αναμένεται άμεσα η ολοκλήρωση της κατασκευής και η έναρξη της λειτουργίας της μονάδας ΣΗΘΥΑ για την τηλεθέρμανση. Επιπλέον, ο σχεδιασμός του Κέντρου Δεδομένων ως εγκατάστασης «με ετοιμότητα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας» δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης της απορριπτόμενης θερμότητας [άμεση χρήση θέρμανσης σε τοπικές αγροτικές (θερμοκήπια) - βιομηχανικές εγκαταστάσεις και κολυμβητήρια, έμμεση χρήση θέρμανσης και ψύξης σε τοπικές αγροτικές (θερμοκήπια) και βιομηχανικές εγκαταστάσεις], γεγονός που ενισχύει περαιτέρω το κοινωνικοοικονομικό όφελος για την περιοχή. Η δυνατότητα αυτή προκύπτει στο πλαίσιο του άρθρου 26 της Οδηγίας (ΕΕ) 2023/1791.

Τέλος, κατά την κατασκευή του Data Center εκτιμάται ότι θα απασχολούνται κατά μέσο όρο περίπου 1.500 εργαζόμενοι (2.500 στην αιχμή) και κατά τη λειτουργία του θα δημιουργηθούν περίπου 400 μόνιμες θέσεις εργασίας. Σε συνδυασμό με τις λοιπές σχεδιαζόμενες από τη ΔΕΗ επενδύσεις στην περιοχή, αναμένεται να δημιουργηθούν περίπου 5.000 θέσεις εργασίας κατά την αιχμή της κατασκευής των έργων και περίπου 800 μόνιμες θέσεις κατά τη λειτουργία αυτών. Η συνέργεια των έργων ενισχύει την τοπική απασχόληση, την ανάπτυξη εξειδικευμένου τεχνικού δυναμικού και την τοπική οικονομία (προμηθευτές, στέγαση, υπηρεσίες), σε περιοχή που διέρχεται περίοδο απολιγνιτοποίησης, και συμβάλλει στη δίκαιη μετάβαση της Δυτικής Μακεδονίας.

Πιθανές αρνητικές σωρευτικές και συνεργιστικές επιπτώσεις. Η συνύπαρξη του έργου με τα λοιπά έργα της περιοχής μπορεί να δημιουργήσει και πρόσθετες πιέσεις, οι οποίες εκτιμώνται ως περιορισμένες και αντιμετωπίζονται με τα μέτρα και την παρακολούθηση που προβλέπονται.

Ως προς τον θόρυβο από τη λειτουργία του Data Center, οι εκπομπές θορύβου του έργου, όπως προκύπτουν από τη Μελέτη Διάδοσης Θορύβου, είναι εντός των οριακών τιμών στους οικισμούς και στο όριο του γηπέδου. Η συνολική στάθμη θορύβου στην περιοχή διαμορφώνεται και από τις λοιπές πηγές της, οι οποίες όμως εξαιρετικά μικρής κλίμακας και έντασης, καθώς αφορούν σε αγροτικές δραστηριότητες (ετήσιες αρωτραίες καλλιέργειες) και σε εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής και

αποθήκευσης ενέργειας που αφενός εκπέμπουν χαμηλές έως μηδενικές εκπομπές θορύβου (PVs, BESS), αφετέρου βρίσκονται εντός της περιοχής των ορυχείων του ΛΚΔΜ (PHS) και σε απόσταση από ευαίσθητους αποδέκτες (οικισμοί). Σε κάθε περίπτωση, η στάθμη θορύβου από την λειτουργία του Data Center όπως έχει προαναφερθεί, θα καταγράφεται σε συνεχή βάση από δύο μόνιμους σταθμούς παρακολούθησης (στο όριο της δραστηριότητας και στο όριο του εγγύτερου οικισμού Ρυακίου), ώστε να εντοπίζεται έγκαιρα τυχόν επιβάρυνση και να εξετάζονται, εφόσον απαιτηθεί, πρόσθετα μέτρα στην πηγή.

Ως προς τους υδατικούς πόρους, η ανάγκη του έργου σε νερό εντοπίζεται στους θερινούς μήνες, που συμπίπτουν με την κορύφωση της άρδευσης και των καυσώνων, και η ταυτόχρονη ζήτηση από λοιπές χρήσεις ιδιαιτέρως σε περίοδο ξηρασίας, είναι ο κυριότερος σωρευτικός κίνδυνος. Το έργο περιορίζει την ευαισθησία του σε υδατικούς πόρους, με ψύξη αέρα και ήπια χρήση νερού (επίτευξη ανταγωνιστικού δείκτη WUE 0,0967lt/kWh) και με λειτουργία της αδιαβατικής υποβοήθησης μόνο όταν απαιτείται.

Ως προς τη φάση κατασκευής, η ενδεχόμενη επικάλυψη με την κατασκευή λοιπών έργων αυξάνει προσωρινά την κυκλοφορία, τον θόρυβο και τις ανάγκες σε στέγαση και υπηρεσίες για τους εργαζομένους, και αντιμετωπίζεται με προγραμματισμό των μεταφορών και συντονισμό με τους λοιπούς φορείς.

Η χρονική σύμπτωση της φάσης κατασκευής του υπό μελέτη έργου (εκτίμηση έναρξης κατασκευής μέσα 2027, υπό τη προϋπόθεση λήψης όλων των απαιτούμενων αδειών, με έναρξη λειτουργίας του περί τα μέσα 2029) με τα δύο (2) αντλησιοταμιευτικά έργα της ΔΕΗ (PHS Καρδιάς μέγιστης ισχύος έκχυσης 340MW με εκτιμώμενη έναρξη φάσης κατασκευής το 3^{ο} τρίμηνο του 2027 και PHS Νοτίου Πεδίου μέγιστης ισχύος έκχυσης 240MW με εκτιμώμενη έναρξη φάσης κατασκευής περί τα μέσα του 2028) και με τη Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου (CCGT) με καύσιμο φυσικό αέριο, μεικτής ονομαστικής ισχύος 438,60Mwe εντός του γηπέδου της υφιστάμενης λιγνιτικής Μονάδας V του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας (μετατροπή της λιγνιτικής Μονάδας V του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας σε Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου με καύσιμο φυσικό αέριο), της οποίας έχει ήδη ξεκινήσει η κατασκευή και εκτιμάται ότι θα έχει ολοκληρωθεί έως το τέλος του 2029, αναμένεται να προκαλέσει σωρευτικές επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό φορτίο του τοπικού οδικού δικτύου της περιοχής (μετακινήσεις οχημάτων απασχολούμενων εργαζομένων κατά τη κατασκευή των έργων, βαρέων οχημάτων μεταφοράς εξοπλισμού και υλικών, μηχανημάτων εργοταξίου).

Για τη διαχείριση του αυξημένου κυκλοφοριακού φορτίου θα μπορούσε να εξεταστεί, εφόσον κριθεί απαραίτητο, η υιοθέτηση συγκεκριμένων ή συνδυαστικών μέτρων από τα παρακάτω ενδεικτικά:

- Κατάλληλος συντονισμός των φορέων υλοποίησης όλων των έργων π.χ. μέσω της σύστασης κατάλληλου συντονιστικού οργάνου, για τον προγραμματισμό των δρομολογίων βαρέων οχημάτων και μηχανημάτων έργου (π.χ. γερανών) και τη μεταφορά εξοπλισμού (π.χ.

μετασχηματιστές, γεννήτριες, στρόβιλοι, servers), ώστε να αποφευχθεί η συμφόρηση στους οδικούς άξονες.

- Κλιμακωτά Ωράρια Εργασίας: Διαφοροποίηση των ωρών έναρξης και λήξης των βαρδιών του κατασκευαστικού προσωπικού του Data Center σε σχέση με τα έργα PHS και της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου (CCGT) εντός του γηπέδου του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V.
- Ομαδική Μεταφορά Προσωπικού: Υποχρεωτική χρήση λεωφορείων για την μαζική μεταφορά των εργαζομένων από και προς τα αστικά κέντρα (Κοζάνη, Πτολεμαΐδα), μειώνοντας τη χρήση ΙΧ.
- Κατάλληλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στο τοπικό οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής, σε συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές (π.χ. Τροχαία).

Επίσης, η χρονική σύμπτωση της φάσης κατασκευής του υπό μελέτη έργου με τα ως άνω αναφερόμενα έργα, εκτιμάται ότι δύναται να προκαλέσει σωρευτική επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας (σωρευτική επιβάρυνση από τις εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων PM_{10} / $PM_{2.5}$ και λοιπών εκλυόμενων ρύπων από τη ταυτόχρονη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων κατασκευής και τις μετακινήσεις των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς αδρανών υλικών / εξοπλισμού και των οχημάτων προσωπικού, αυξημένες εκπομπές θορύβου από την ταυτόχρονη λειτουργία εργοταξιακών χώρων).

Η σωρευτική αυτή επιβάρυνση δεν αξιολογείται ως σημαντική, λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά από μέτρα που έχουν ήδη ληφθεί κατά τον σχεδιασμό των έργων κατά τη φάση κατασκευής τους για τον έλεγχο και τον περιορισμό των εκπομπών αέριων ρύπων και αιωρούμενων σωματιδίων καθώς και των εκπομπών θορύβου, όπως ενδεικτικά εφαρμογή κανόνων ορθής εργοταξιακής πρακτικής που περιλαμβάνει μέτρα όπως αυτά αναφέρονται στις Ενότητες 10.1.1, 10.11 και 10.12 της παρούσας.

Επιπρόσθετα, απαιτείται η σωστή λειτουργία και συντήρηση των υφιστάμενων Σταθμών Μέτρησης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας (ΣΜΠΑ) της ΔΕΗ εγκατεστημένων στο πλαίσιο λειτουργίας των Ατμοηλεκτρικών Σταθμών (ΑΗΣ) και του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, (Λ.Κ.Δ.Μ.), με σκοπό την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα στην ευρύτερη περιοχή. Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων λόγω συνδυασμένης (σωρευτικής) δραστηριότητας, θα μπορούσε να εξεταστεί η ενεργοποίηση πρωτοκόλλου προσωρινής μείωσης/διακοπής των χωματουργικών εργασιών.

Κατά τη φάση λειτουργίας του συνόλου των πιο πάνω εξεταζόμενων έργων (υπό μελέτη Data Center 300MW, φωτοβολταϊκά πάρκα τάξης των 1,3GW, δύο αντλησιοταμιευτικά έργα συνολικής μέγιστης ισχύος έγχυσης 560Mwe, Ηλεκτροχημικές μπαταρίες αποθήκευσης BESS 300MWe και Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V), δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις στην ευστάθεια του ηλεκτρικού δικτύου της περιοχής.

Η ευστάθεια του ηλεκτρικού δικτύου τη περιοχής διασφαλίζεται με υψηλό βαθμό αξιοπιστίας μέσα από την αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών του διασυνδεδεμένου συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής

ενέργειας της περιοχής όπως του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου του ΑΔΜΗΕ στον οποίο προγραμματίζεται να διασυνδεθεί το υπό Μελέτη Data Center, και μιας σειράς νέων έργων που ενισχύουν την αξιοπιστία του και την ικανότητά του να απορροφήσει τα ηλεκτρικά φορτία του συνόλου των προγραμματιζόμενων έργων.

Ειδικότερα, εντός του 2027 αναμένεται η έναρξη κατασκευής του νέου GIS 150kV στον χώρο της αρχικά προβλεπόμενης θέσης της Άνω Δεξαμενής του Αντλησιοταμιευτικού έργου Καρδιάς (περιοχή νοτίως του πρώην Ορυχείου Καρδιάς) και η κατάλληλη διασύνδεσή του με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV στη περιοχή του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς. Στο νέο GIS 150kV προγραμματίζεται η διασύνδεση των σχεδιαζόμενων φωτοβολταϊκών πάρκων, η διασύνδεση του αντλησιοταμιευτικού έργου (PHS) Καρδιάς μέγιστης ισχύος έγχυσης 340MWe καθώς και η διασύνδεση των προγραμματιζόμενων Σύγχρονων Πυκνωτών του πρώην ΑΗΣ Καρδιάς (κατόπιν της μετατροπής των γεννητριών των Μονάδων III & IV του πρώην ΑΗΣ σε σύγχρονους πυκνωτές / synchronous condensers).

Όπως έχει προαναφερθεί και σε άλλα σημεία της παρούσας Μελέτης (Ενότητα 6.3.2.5), η διασύνδεση του Data Center με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) και συγκεκριμένα με το δίκτυο Υπερυψηλής Τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού 400kV Αγίου Δημητρίου, πραγματοποιείται μέσω ενός νέου Υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV ο οποίος θα υλοποιηθεί εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου. Στο νέο αυτό Υποσταθμό (Υ/Σ) GIS 400kV πέρα από το υπό μελέτη έργο, προγραμματίζεται να διασυνδεθεί και η Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου (CCGT) με καύσιμο φυσικό αέριο, μεικτής ονομαστικής ισχύος 438,60MWe του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V.

Κατά συνέπεια, η φέρουσα ικανότητα του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ευρύτερης περιοχής του υπό μελέτη έργου επαρκεί για να απορροφήσει με υψηλό βαθμό ασφάλειας τόσο το ζητούμενο μέγιστο εκτιμώμενο ηλεκτρικό φορτίο (300MWe) του έργου, όσο και τα ηλεκτρικά φορτία του συνόλου των ως άνω προγραμματιζόμενων έργων, χωρίς να υποβαθμιστεί η αξιοπιστία του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Άλλωστε, η περιοχή χωροθέτησης του έργου βρίσκεται σε φάση απολιγνιτοποίησης και οι συντριπτική πλειοψηφία από τις παλιές λιγνιτικές Μονάδες παραγωγής έχουν τεθεί οριστικά εκτός λειτουργίας, με αποτέλεσμα να απελευθερώνεται ηλεκτρικός «χώρος» στο δίκτυο.

Για τον εντοπισμό τυχόν σωρευτικής επιβάρυνσης, κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη Data Center πραγματοποιούνται οι ακόλουθες μετρήσεις:

- Θόρυβος: συνεχείς μετρήσεις από δύο μόνιμους σταθμούς, ένας στο όριο του οικισμού Ρυάκι και ένας στο βόρειο όριο της δραστηριότητας, που καταγράφουν τη συνολική στάθμη θορύβου.
- Νερό: μέτρηση της κατανάλωσης νερού με παροχόμετρα και ετήσια αναφορά των στοιχείων.

- Ηλεκτρική ενέργεια: μέτρηση της κατανάλωσης σε σχέση με τη χωρητικότητα που προβλέπεται στους όρους σύνδεσης με τον ΑΔΜΗΕ.
- Αέριοι ρύποι: μέτρηση των εκπομπών των εφεδρικών γεννητριών κατά την παραλαβή τους και στη συνέχεια περιοδικά.

Συμπερασματικά, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και όπως αυτά αξιολογήθηκαν ανωτέρω, δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές σωρευτικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις από τη συνύπαρξη του έργου με τα λοιπά έργα και δραστηριότητες της περιοχής. Αντίθετα, προκύπτουν θετικές συνέργειες στον ενεργειακό τομέα, στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος και στην τοπική απασχόληση, στο πλαίσιο της δίκαιης μετάβασης της Δυτικής Μακεδονίας. Η περιοχή χαρακτηρίζεται ήδη από έντονη ενεργειακή και βιομηχανική δραστηριότητα, και το έργο εντάσσεται σε αυτήν χωρίς να μεταβάλλει τον χαρακτήρα της.

9.16 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ

Στο παρόν κεφάλαιο συνοψίζονται οι επιπτώσεις που εξετάστηκαν στα προηγούμενα υποκεφάλαια του Κεφαλαίου 9, με βάση τη μεθοδολογία αξιολόγησης (χαρακτήρας, προέλευση, μέγεθος, διάρκεια, έκταση, πιθανότητα, σημασία, αναστρεψιμότητα και τελική αξιολόγηση) κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του υπό εξέταση έργου.

Φάση κατασκευής

Η κατασκευή του έργου (24 μήνες) δεν προκαλεί επίπτωση υψηλότερη της αμελητέας σε κανένα από τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά μέσα εκτός από τις τεχνικές υποδομές όπου η επίπτωση αξιολογείται ως μικρή, εξαιτίας του μικρού μεγέθους της επιβάρυνσης του τοπικού οδικού δικτύου (μετακινήσεις μεγάλου αριθμού εργαζομένων). Οι αρνητικές επιπτώσεις (εκπομπές σκόνης και καυσαερίων από τα μηχανήματα έργου, θόρυβος, προσωρινή οπτική εικόνα εργοταξίου, κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, κίνδυνος τυχαίας διαρροής καυσίμων και λιπαντικών) είναι βραχυπρόθεσμες, τοπικές και πλήρως αναστρέψιμες με το πέρας των εργασιών, και αντιμετωπίζονται με τυποποιημένα μέτρα, όπως το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και ορθές εργοταξιακές πρακτικές. Η θέση ανάπτυξης του έργου αποτελεί ήδη διαταραγμένη έκταση του πρώην ΑΗΣ, οπότε δεν αναμένεται απώλεια βλάστησης υψηλής οικολογικής αξίας, επέμβαση σε στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς ή μεταβολή των γεωλογικών χαρακτηριστικών. Αντίθετα, θετικές είναι οι επιπτώσεις στη διάρθρωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και οι κοινωνικοοικονομικές (απασχόληση, προμήθειες, τοπική οικονομία).

Φάση λειτουργίας

Οι επιπτώσεις στον χωροταξικό σχεδιασμό, στο ανθρωπογενές περιβάλλον, στην κοινωνικοοικονομική διάσταση και στις τεχνικές υποδομές είναι θετικές, λόγω της συμβατότητας με το ειδικό πλαίσιο των Κέντρων Δεδομένων, των νέων θέσεων εργασίας, της συμβολής στη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση και της αξιοποίησης υφιστάμενων υποδομών (Υποσταθμός ΑΔΜΗΕ, ΣΚΥΒΑ, ΒΙΟΚΑ). Η μόνη επίπτωση που αξιολογείται ως μέτρια είναι η μορφολογική/τοπιολογική, λόγω της μόνιμης εισαγωγής κτιριακού όγκου και της χαμηλής αναστρεψιμότητάς της, η οποία μετριάζεται από την αρχιτεκτονική επένδυση των όψεων, την υλοποίηση του έργου σε τέσσερα (4) επιμέρους κτίρια και τη φύτευση στα όρια του γηπέδου, και της μακροχρόνιας παρουσίας του ΑΗΣ. Στο φυσικό περιβάλλον η επίπτωση είναι μικρή, ενώ αμελητέες αξιολογούνται οι επιπτώσεις στο μικροκλίμα (σύμφωνα με τη Μελέτη CFD, η μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας στους οικισμούς δεν υπερβαίνει τα 0,2°C ακόμη και στο ακραίο σενάριο), στην ποιότητα του αέρα (μόνο περιοδική λειτουργία εφεδρικών γεννητριών, χωρίς καμία υπέρβαση οριακών τιμών), στον θόρυβο (εντός ορίων, με παρακολούθηση από δύο μόνιμους σταθμούς), στα ύδατα (περιορισμένη απόληψη από υφιστάμενη υποδομή και εκροές εντός των ορίων της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου), στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, στα γεωλογικά χαρακτηριστικά και στην πολιτιστική κληρονομιά.

Κλίμα, πιέσεις και κίνδυνοι.

Ως προς την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, η διακινδύνευση είναι χαμηλή και η ανθεκτικότητα του έργου επαρκής. Ως προς τον μετριασμό, το έργο εισάγει νέα ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας με έμμεσες εκπομπές (Scope 2) που εξαρτώνται από το ενεργειακό μείγμα του δικτύου, και δεν συνιστά από μόνο του μέτρο μετριασμού υπό τη στενή έννοια. Στη θετική πλευρά βρίσκονται ο χαμηλός δείκτης PUE και η σύνδεση με την ανάπτυξη νέας ανανεώσιμης παραγωγής και αποθήκευσης στην περιοχή. Δεν προκύπτει υπέρμετρη ενίσχυση καμίας υφιστάμενης ανθρωπογενούς πίεσης, και οι νέες πιέσεις (φωτορύπανση, ηλεκτρομαγνητικά πεδία, τοπική θερμική επίδραση) είναι σημαντικά περιορισμένες. Το έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικών ζωνών, σε περιοχή χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας, και δεν υπάγεται στις διατάξεις της Οδηγίας Seveso III.

Συνολικά

Συνολικά, δεν προκύπτει καμία σοβαρή ή κρίσιμη επίπτωση. Οι αρνητικές επιπτώσεις είναι αμελητέες έως μικρές και οι θετικές αφορούν το χωροταξικό και κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο της περιοχής. Με την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων πρόληψης, περιορισμούς και αντιμετώπισης των δυνητικών επιπτώσεων του Κεφαλαίου 10 και την υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης των επιμέρους δεικτών του Κεφαλαίου 11.2, το έργο δεν αναμένεται να επιφέρει περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης.

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης, από την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Επιπλέον, χρησιμοποιείται χρωματική κωδικοποίηση, σύμφωνα με την τελική αξιολόγηση της επίπτωσης όπως αυτή αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 9.1.

Χαρακτήρας	Προέλευση	Μέγεθος	Διάρκεια	Έκταση	Πιθανότητα	Σημασία	Αναστρεψ.	Τελική Αξιολόγηση
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΧΜ	Μέτρια
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΧΜ	Μικρή
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος								
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	-	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	-	ΜΚ	ΕΘ	ΥΨ	-	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / Πολιτιστική κληρονομιά								
Φάση Κατασκευής								

Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ								
Φάση Κατασκευής								
Θετικός	ΕΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΠΦ	ΥΨ	ΜΤ	-	Θετική
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΕΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή
Φάση Λειτουργίας								
Θετικός	ΑΜ	ΙΣ	ΜΚ	ΠΦ	ΥΨ	ΣΒ	-	Θετική
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΔΟΝΗΣΕΙΣ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΜΤ	ΒΡ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΤ	ΥΨ	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ								
Φάση Κατασκευής								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Ουδέτερος	-	-	-	-	-	-	-	Αμελητέα
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ								
Φάση Κατασκευής								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΒΡ	ΤΚ	ΜΣ	ΜΙ	ΥΨ	Αμελητέα
Φάση Λειτουργίας								
Αρνητικός	ΑΜ	ΑΣ	ΜΚ	ΤΚ	ΥΨ	ΜΙ	ΥΨ	Μικρή

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο Κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά τα πρόσθετα μέτρα που προτείνονται για να αντιμετωπιστούν οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στο περιβάλλον, όπως αυτές αξιολογήθηκαν στο Κεφάλαιο 9 της παρούσας. Γίνεται αναλυτική αναφορά στο σύνολο των τυχόν μέτρων πρόληψης και προστασίας του περιβάλλοντος που προτείνονται για την αντιμετώπιση των άμεσων και έμμεσων περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν ή ενδέχεται να προκύψουν από τη κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

Η περιγραφή των μέτρων ακολουθεί τη θεματική διάρθρωση που χρησιμοποιήθηκε στο Κεφάλαιο 9 για την εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Θα αναπτυχθούν τα μέτρα αντιμετώπισης μόνο για τις περιβαλλοντικές πτυχές που ενδέχεται να θιχτούν βάσει της προηγηθείσας τεκμηρίωσης των επιπτώσεων του υπό μελέτη έργου, ενώ δεν προβλέπεται να εξεταστούν οι περιβαλλοντικοί παράμετροι, για τις οποίες δεν αναμένονται επιπτώσεις από την λειτουργία του υπό μελέτη έργου. Για αυτές θα γίνεται απλή αναφορά ότι δεν αναμένονται επιπτώσεις.

Τα προτεινόμενα μέτρα στοχεύουν κατά σειρά στους ακόλουθους τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Πρόληψη – αποφυγή
- Μείωση έντασης και έκτασης
- Αποκατάσταση

Στη συνέχεια εξετάζονται τα στοιχεία εκείνα και οι παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζονται από την κατασκευή και τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου και προτείνονται, ανάλογα με την κάθε περίπτωση, μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων.

10.1 ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΡΘΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

10.1.1. Γενικά μέτρα ορθής πρακτικής για τη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη φάση κατασκευής

Δεδομένου ότι αντικείμενο εξέτασης της παρούσας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελεί όχι μόνο η φάση λειτουργίας του υπό εξέταση έργου αλλά και η φάση κατασκευής, στην παρούσα παράγραφο αναλύονται γενικές κατευθύνσεις για την ορθή πρακτική κατά τις εργασίες κατασκευής.

Για την πρόληψη και βέλτιστη αντιμετώπιση δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου θα ακολουθηθούν οι εξής βασικές αρχές:

- Εφαρμογή οργανωμένου χρονοδιαγράμματος των επιμέρους εργασιών που θα απαιτηθούν, με κύριο στόχο την υλοποίηση παράλληλων εργασιών κατασκευής επιμέρους τμημάτων του έργου.
- Έκδοση όλων των προβλεπόμενων από την ισχύουσα νομοθεσία αδειών και εγκρίσεων των αρμοδίων Υπηρεσιών πριν από την έναρξη των εργασιών.
- Χρήση σύγχρονου μηχανολογικού εξοπλισμού με διεθνείς προδιαγραφές και τακτική συντήρηση αυτού βάσει των εκάστοτε οδηγιών του κατασκευαστή.
- Εφαρμογή όλων των απαραίτητων μέτρων για περιορισμό των δυνητικών επιπτώσεων από τα παραγόμενα απόβλητα (στερεά, υγρά), τις εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και τις εκπομπές θορύβου.
- Περίφραξη, οριοθέτηση και κατάλληλη σήμανση του εργοταξιακού χώρου, με περιορισμό των επιφανειών κατάληψης και επέμβασης στο ελάχιστο δυνατό.
- Μέγιστη αξιοποίηση των υλικών εκσκαφής στις απαιτούμενες από τον σχεδιασμό του έργου επιχωματώσεις και κάλυψη ή διαβροχή των ποσοτήτων που παραμένουν προσωρινά στο χώρο για το χρονικό διάστημα μέχρι τη διαχείρισή τους (επίχωση ή εναλλακτική διαχείριση).
- Αποθέσεις των χύδην υλικών σε σωρούς από το ελάχιστο δυνατό ύψος με μέγιστο ύψος σωρών τα 4m.
- Καθορισμός εντός του εργοταξίου σημείων συλλογής και διαμόρφωση κατάλληλου χώρου προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων, τακτικός καθαρισμός του εργοταξιακού χώρου και ξεχωριστή διαλογή στην πηγή κάθε ρεύματος αποβλήτου.
- Διαχείριση των μη επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) όπως ισχύει.
- Χωριστή συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων που ενδεχομένως προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής εντός κατάλληλων περιεκτών και προσωρινή αποθήκευσή τους σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791/Β) έως την διάθεσή τους σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους για περαιτέρω διαχείριση σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/23.7.2021) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β).
- Άλλα απόβλητα που υπόκεινται στις προβλέψεις της εναλλακτικής διαχείρισης, θα συλλέγονται χωριστά εντός κατάλληλων περιεκτών, θα αποθηκεύονται προσωρινά στον καθορισμένο προς τούτο χώρο του εργοταξίου και εν συνεχεία θα διατίθενται προς διαχείριση σε εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης κατά τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 και τις ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις για τα επιμέρους ρεύματα αποβλήτων, όπως: (α) την ΚΥΑ 23615/2014 (ΦΕΚ 1184Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (β) την ΚΥΑ 41624/2010

(ΦΕΚ 1625Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, (γ) το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64Α) για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ), (δ) την ΚΥΑ 36259/2010 (ΦΕΚ 1312Β) για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

- Λήψη ενδεδειγμένων μέτρων για την αποφυγή ατυχηματικής διαρροής καυσίμων και λιπαντικών ελαίων λόγω βλαβών των μηχανημάτων έργου. Διαθεσιμότητα επαρκούς ποσότητας απορροφητικών υλικών (π.χ. άμμος, ροκανίδι κ.λπ.) στο χώρο του εργοταξίου για συλλογή τους σε περίπτωση που, παρά τα μέτρα ελέγχου και ορθής λειτουργίας του εξοπλισμού, λάβει χώρα ατυχηματική διαρροή. Άμεση εξυγίανση του ρυπασμένου εδάφους, με συλλογή του και διαχείριση των εμποτισμένων υλικών κατά τα αναφερόμενα στην ισχύουσα νομοθεσία περί διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων.
- Η συντήρηση ή/και επισκευή βλαβών των μηχανημάτων κατασκευής και μεταφοράς υλικών να γίνεται σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής και όχι εντός του εργοταξιακού χώρου.
- Ρητή απαγόρευση κάθε μορφής καύσης υλικών (σκουπίδια, λάστιχα, λάδια κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- Χρήση προστατευτικού καλύμματος σε όλα τα φορτηγά που μεταφέρουν κονιώδη χύδην υλικά από και προς τον εργοταξιακό χώρο.
- Διαβροχή του εδάφους και των σωρών προσωρινής αποθήκευσης χύδην υλικών κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων και εναποθέσεων, ώστε να ελαττωθεί η σκόνη που εκπέμπεται.
- Ελάττωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων και θορύβου από την λειτουργία των μηχανημάτων έργου, των οχημάτων εργοταξίου κ.λπ., με χρήση μηχανημάτων νέας τεχνολογίας και τα οποία θα συντηρούνται προληπτικά με βάση τις προδιαγραφές των κατασκευαστών τους.
- Για την αντιμετώπιση του θορύβου κατά τη φάση κατασκευής θα επιδιώκεται η χρησιμοποίηση μηχανημάτων εργοταξίου νέας τεχνολογίας, τα οποία θα φέρουν σήμανση CE και αναγραφή της εγγυημένης στάθμης ακουστικής ισχύος.
- Θέσπιση ανώτατων ορίων ταχύτητας των οχημάτων εντός του χώρου του εργοταξίου, για λόγους αποφυγής δημιουργίας σκόνης αλλά και για λόγους ασφάλειας.
- Λήψη κατάλληλων μέτρων πυροπροστασίας.
- Πλήρης αποκατάσταση προσωρινών χώρων απόθεσης υλικών και των θιγόμενων χώρων μετά το πέρας της κατασκευής του έργου.

Οι ανωτέρω πρακτικές θα συμβάλλουν ουσιαστικά στο περιορισμό των επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου, αποτρέποντας την επιβάρυνση του περιβάλλοντος τοπικά και κατ' επέκταση στην περιοχής μελέτης.

10.1.2. Γενικά μέτρα ορθής πρακτικής για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου

Στο πλαίσιο σύνταξης του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) κατά το πρότυπο ISO 14001, που θα εφαρμόζεται στο έργο προβλέπεται να ενσωματώνονται πρόσθετα μέτρα περαιτέρω υποβοήθησης, ενίσχυσης ή/και βελτίωσης των περιβαλλοντικών παραμέτρων, τα οποία λειτουργούν επικουρικά στην επιδίωξη του φορέα για τη διαρκή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης του υπό εξέταση έργου.

Στο έργο θα παρακολουθείται κατά τη λειτουργία του η περιβαλλοντική επίδοσή του με την διενέργεια συστηματικών μετρήσεων επιμέρους δεικτών, με στόχο την πρόληψη - αποφυγή και ελαχιστοποίηση τυχόν αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τα ανωτέρω, σε συνδυασμό με άλλες δράσεις σχετικές με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων, με την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη, με την Πολιτική Βιώσιμης Ανάπτυξης της εταιρείας αλλά και την περιβαλλοντική της πολιτική, εξασφαλίζουν τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου με περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο.

Η περιβαλλοντική πολιτική της εταιρείας δεν περιορίζεται στην εξισορρόπηση των όποιων αναπόφευκτων επιπτώσεων έχει η δραστηριότητά της στο περιβάλλον. Δέσμευσή της αποτελεί η διαρκής επένδυση σε δράσεις, υποδομές αλλά και στην εκπαίδευση των εργαζομένων της, με στόχο την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού της αποτυπώματος. Με την εφαρμογή του πιστοποιημένου Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, θα τηρεί την ισχύουσα νομοθεσία και θα αξιολογεί σε ετήσια βάση τα αποτελέσματά της.

Γενικές πρακτικές που θα εφαρμόζονται στο πλαίσιο αυτό είναι:

- Καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης και υπεύθυνης συμπεριφοράς στους εργαζομένους και στην εφοδιαστική αλυσίδα.
- Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά και διόρθωση κάθε απόκλισης με την υλοποίηση διορθωτικών σχεδίων ενεργειών.
- Συνεχής βελτίωση στην κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας.
- Αξιολόγηση επιπτώσεων και συνεχής έλεγχος.
- Έλεγχος και μείωση των παραγόμενων στερεών, υγρών και αέριων αποβλήτων.

- Πρόληψη κάθε κινδύνου επιβάρυνσης φυσικών αποδεκτών.
- Τήρηση νομοθετικών απαιτήσεων και εθελοντικών δεσμεύσεων.

10.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι επιπτώσεις του έργου στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής αξιολογήθηκαν στο Κεφάλαιο 9.2 ως αμελητέες, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας. Παρά την αξιολόγηση αυτή, το έργο ενσωματώνει στον σχεδιασμό και στη λειτουργία του μέτρα που περιορίζουν περαιτέρω τη θερμική και κλιματική του επίδραση, καθώς και μέτρα ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή, που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Φάση κατασκευής

Λόγω του περιορισμένου και παροδικού χαρακτήρα της φάσης υλοποίησης τω εργασιών κατασκευής του έργου, για τη πρόληψη, τον περιορισμό και την αντιμετώπιση των όποιων επιδράσεων δύναται να προκληθούν στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα πέραν των τυποποιημένων μέτρων ορθής εργοταξιακής διαχείρισης, ήτοι:

- Διαβροχή των εκτεθειμένων επιφανειών των υπαίθριων αποθηκευμένων χύδην υλικών και των εσωτερικών οδών του εργοταξίου κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ώστε να περιορίζεται η έκλυση διάχυτης σκόνης στον αέρα, ειδικότερα κατά τις περιόδους όπου πνέουν αυξημένης έντασης άνεμοι.
- Κάλυψη των φορτίων των οχημάτων μεταφοράς χύδην υλικών και περιορισμός της ταχύτητας εντός του εργοταξίου.
- Χρήση μηχανημάτων έργου με σύγχρονα πρότυπα εκπομπών (Stage V) και τακτική συντήρησή τους σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των κατασκευαστών τους, ώστε να περιορίζονται οι εκπομπές καυσαερίων και θερμότητας κατά τη λειτουργία τους.
- Διατήρηση, όπου είναι τεχνικά εφικτό, των υγιών υφιστάμενων δέντρων και ενσωμάτωσή τους στη νέα φυτοτεχνική διαμόρφωση.

Φάση λειτουργίας

Μικροκλίμα

Η κύρια επίδραση συνδέεται με την απόρριψη θερμότητας από τα συστήματα ψύξης του έργου που είναι εγκατεστημένα στις στέγες των τεσσάρων κτιρίων. Ο σχεδιασμός περιορίζει την επίδραση αυτή με τα ακόλουθα μέτρα:

- Υβριδικό σύστημα ψύξης (ψύξη με αέρα και άμεση υγρή ψύξη) με δείκτη ενεργειακής απόδοσης PUE 1,1071 (για λειτουργία σε 100% φορτίο IT εξοπλισμού), που ελαχιστοποιεί τη θερμότητα προς απόρριψη σε σχέση με λιγότερο αποδοτικά συστήματα.
- Λειτουργία των αερόψυκτων ψυκτών σε ελεύθερη ψύξη (χωρίς συμπιεστή) όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος το επιτρέπει, και ενεργοποίηση της αδιαβατικής υποβοήθησης των dry coolers μόνο σε υψηλές θερμοκρασίες, όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C, οπότε περιορίζεται και η τοπική έκλυση υδρατμών.
- Κατανεμημένη απόρριψη της θερμότητας μέσω του εξοπλισμού στη στέγη των τεσσάρων κτιρίων, και όχι συγκεντρωμένη, με διάταξη του εξοπλισμού που, σύμφωνα με τη μελέτη CFD (Ενότητα 9.2.1.3), περιορίζει τη θερμική βραχυκύκλωση και την ανύψωση της θερμοκρασίας στον περιβάλλοντα χώρο.
- Λειτουργία των εφεδρικών γεννητριών Η/Ζ μόνο σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης και στις περιοδικές δοκιμές, με περιορισμό της συχνότητας και της διάρκειας των δοκιμών στο ελάχιστο που απαιτείται για την ετοιμότητά τους.
- Φύτευση στα όρια του γηπέδου, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη, που συμβάλλει στη σκίαση και στην εξατμισοδιαπνοή.
- Συνεχής καταγραφή των θερμοκρασιών εισόδου του εξοπλισμού ψύξης από το σύστημα ελέγχου (Building Management System, BMS), ώστε να εντοπίζεται έγκαιρα τυχόν θερμική βραχυκύκλωση.

Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής

Για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου:

- Η κανονική λειτουργία του υπό εξέταση έργου δεν περιλαμβάνει επιτόπια καύση καυσίμου, και οι άμεσες εκπομπές περιορίζονται στις δοκιμές και στη λειτουργία έκτακτης ανάγκης των γεννητριών εξαιτίας της διακοπής τροφοδοσίας η/ε στο έργο (black out).
- Ο χαμηλός δείκτης PUE (1,1071) περιορίζει τη μη ωφέλιμη κατανάλωση ενέργειας.
- Ως προς τις έμμεσες εκπομπές (Scope 2), ο φορέας δεσμεύεται για την κάλυψη του 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει το έργο για την κάλυψη των αναγκών του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, χωρίς μεταβολή της ηλεκτρολογικής υποδομής. Ως εκ τούτου, οι εκπομπές Scope 2 του έργου δύνανται να λογιστούν ως μηδενικές με τη χρήση της μεθοδολογίας αγοράς (market-based method). Η επιτόπια εγκατάσταση ΑΠΕ περιορίζεται, καθώς

η στέγη καλύπτεται από τον εξοπλισμό ψύξης και ο υπαίθριος χώρος πέριξ των κριτίων από τον εξοπλισμό των εφεδρικών Η/Ζ και των μονάδων αδιάληπτης παροχής ισχύος UPS.

- Παρακολούθηση και καταγραφή του δείκτη PUE κατά τη λειτουργία.

Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Τα μέτρα που μειώνουν την τρωτότητα του έργου είναι:

- Σχεδιασμός του συστήματος ψύξης βασίζεται σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας κατά ASHRAE (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής, DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}) που διασφαλίζει κάλυψη του απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου απόδοση ακόμη και υπό ακραίες υψηλές θερμοκρασίες, και αυτόματη ενεργοποίηση της αδιαβατικής υποβοήθησης όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25°C. Οι αναμενόμενες μελλοντικές μέσες μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - Η/Ζ) του έργου και δεν θα επηρεάσουν τη μελλοντική λειτουργία τους.
- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chillers + Dry Coolers) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Ως εκ τούτου, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβαίνει τους 25°C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού (χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh) στο έργο.
- Πλεονασμός N+1 στους ψύκτες και στους dry coolers, που εξασφαλίζει την κάλυψη του φορτίου ακόμη και με βλάβη ή συντήρηση ενός μηχανήματος.
- Ορθή διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - Η/Ζ) του έργου κατά το σχεδιασμό του έργου, σύμφωνα με τις αναμενόμενες μελλοντικές μέσες μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes), με αποτέλεσμα να μην επηρεάζεται η λειτουργία του έργου και να διασφαλίζεται η αποδοτική κάλυψη του απαιτούμενου ψυκτικού του φορτίου με βιώσιμο τρόπο (χαμηλό PUE και WUE), ακόμη και υπό τις μελλοντικά υψηλότερες αναμενόμενες θερμοκρασίες.
- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος με αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας στο δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα των CDUs που ψύχει τους servers των Data Halls, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας επιστροφής του ψυκτικού διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στους Dry Coolers

(εισαγωγή ψυκτικού υγρού στους 42,5°C, επιστροφή νερού στους 31°C), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASHRAE, με συνέπεια την αύξηση της διαφοράς θερμοκρασίας (ΔΤ) με το περιβάλλον και την αποβολή της θερμότητας στους Dry Coolers υπό ξηρά λειτουργία (χωρίς κατανάλωση νερού) για πολύ περισσότερες ώρες το χρόνο, μειώνοντας την εξάρτηση από την αδιαβατική λειτουργία.

- Ρυθμιστική αποθήκευση νερού (4 δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 4.800m³) έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων της διαθεσιμότητας νερού, και περιορισμένη υδατική ένταση του σχεδιασμού.
- Δίκτυο συλλογής και απορροής ομβρίων υδάτων διαστασιολογημένο για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.
- Προστασία από παγετό στα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων.
- Σεισμικός σχεδιασμός κτιρίων και υποδομών του έργου με προσαυξημένο συντελεστή σπουδαιότητας (γ_I = 1,50).

Με βάση τα ανωτέρω μέτρα, που έχουν ενσωματωθεί στο υπό εξέταση έργο ήδη από το στάδιο του σχεδιασμού, οι επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά παραμένουν αμελητέες και η διακινδύνευση του έργου ως προς την κλιματική αλλαγή χαμηλή. Το σύνολο των ως άνω μέτρων προσδίδουν στο έργο υψηλή ανθεκτικότητα έναντι των μελλοντικών κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, διασφαλίζοντας την ίδια στιγμή την απρόσκοπτη και βιώσιμη λειτουργία του, ελαχιστοποιώντας παράλληλα το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα σε ότι αφορά στο μικροκλίμα της περιοχής και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φάση κατασκευής

Δεδομένου ότι η επίπτωση της φάσης κατασκευής του έργου στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της θέσης εγκατάστασής του αξιολογήθηκε ως αμελητέα, τα προβλεπόμενα μέτρα αντιμετώπισης εστιάζουν στη διατήρηση αυτού του χαμηλού επιπέδου επίπτωσης καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών. Ειδικότερα προβλέπονται:

- Οριοθέτηση εργοταξιακών ζωνών: Αυστηρή τήρηση των προβλεπόμενων ορίων της περιοχής επέμβασης, ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη επέκταση της οπτικής όχλησης πέραν των αναγκαίων χώρων εργασίας.
- Περιμετρική οπτική προστασία εργοταξίου: Τοποθέτηση περίφραξης με φύλλο σκίασης/απόκρυψης (heras-τύπου ή αντίστοιχης) περιμετρικά των ενεργών ζωνών εργασίας, ιδίως

κατά μήκος του τμήματος του γηπέδου που είναι ορατό από το τοπικό οδικό δίκτυο, περιορίζοντας την άμεση οπτική επαφή με τον εργοταξιακό εξοπλισμό και τα υλικά.

- Τακτοποιημένη διαχείριση χώρων απόθεσης: Οργανωμένη τοποθέτηση των καθορισμένων χώρων προσωρινής απόθεσης υλικών και εξοπλισμού, με τακτική συντήρηση της τάξης και καθαριότητας του εργοταξίου.
- Σταδιακή αποκατάσταση: Άμεση απομάκρυνση προσωρινού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, δομικών υλικών, σκαλωσιών και λοιπών εργοταξιακών εγκαταστάσεων από κάθε επιμέρους ζώνη εργασίας, μόλις ολοκληρώνεται η αντίστοιχη κατασκευαστική φάση, αντί της παραμονής τους έως την πλήρη ολοκλήρωση του έργου.
- Διαβροχή εκτεθειμένων επιφανειών εδάφους: Περιοδική διαβροχή γυμνών, διαταραγμένων επιφανειών (πέραν της λειτουργίας καταστολής σκόνης, Ενότητα 10.1.1), περιορίζοντας παράλληλα και την υποβαθμισμένη οπτική εικόνα ξηρού, γυμνού εδάφους.

Φάση λειτουργίας

Δεδομένου ότι η επίπτωση της φάσης λειτουργίας του έργου αξιολογήθηκε ως μικρή, λόγω της εισαγωγής μόνιμου κτιριακού όγκου στη θέση εγκατάστασής του, ο σχεδιασμός του έργου ενσωματώνει τα ακόλουθα μέτρα άμβλυνσης:

- Ενιαία αρχιτεκτονική ταυτότητα όψεων: Επένδυση του συνόλου των όψεων των τεσσάρων κτιρίων του έργου με πάνελ σύνθετου αλουμινίου, σε συγκεκριμένους, εναρμονισμένους χρωματισμούς RAL ανά κτίριο, με στόχο τη συνεκτική, ελεγχόμενη αρχιτεκτονική εικόνα αντί αποσπασματικής βιομηχανικής όψης.
- Κατακερματισμός όγκου: Διαίρεση αντί ενός ενιαίου υπερμεγέθους κτιρίου σε τέσσερα επιμέρους κτίρια, βάση και του σχεδιασμού, ώστε ο συνολικός όγκος να «σπάει» οπτικά σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα τμήματα αντί ενός ενιαίου, αδιάσπαστου συνόλου.
- Φυτοτεχνική διαμόρφωση: Υλοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων της συνοδευτικής Φυτοτεχνικής Μελέτης (διατήρηση και συμπλήρωση της υφιστάμενης περιμετρικής δενδρώδους βλάστησης με νέα κυπαρίσσια και περιορισμένη νέα δενδροφύτευση στην είσοδο και στους χώρους στάθμευσης), με στόχο την κάλυψη της διαθέσιμης επιφάνειας φύτευσης εντός της περίφραξης, η οποία αμβλύνει την οπτική μετάβαση μεταξύ κτιριακού όγκου και περιβάλλοντος χώρου, ιδίως στις περιμετρικές ζώνες του γηπέδου που εκτίθενται σε εξωτερική θέα.

Τα μέτρα αυτά περιορίζουν την οπτική επίπτωση της μόνιμης κτιριακής παρουσίας στο πρακτικά εφικτό επίπεδο.

10.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φάση κατασκευής

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά αφορά κυρίως στα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και ειδικότερα στην ορθή διαχείριση των εκσκαφών. Επιπλέον, αφορά στον έλεγχο των προϊόντων εκσκαφής για τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, όπως επίσης και στην προμήθεια των κατάλληλων-ποιοτικών αδρανών δομικών υλικών από αδειοδοτημένους χώρους και λατομεία, εφόσον κάτι τέτοιο απαιτηθεί.

- Γενικά, όλες οι εργασίες κατασκευής θα γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να θίγεται – όσο το δυνατόν λιγότερο – η μορφή του εδάφους. Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου, προτείνονται τα εξής μέτρα:

- Οι κύριες χωματουργικές εργασίες (θεμελίωση κτιρίων) να γίνουν κατά κύριο λόγο την ξηρή περίοδο του έτους που δεν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις, για να μην υπάρξει απόπλυση του εδάφους και δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, αντιστοίχως. Για την εξαιρετική περίπτωση που υπάρξει έντονη βροχόπτωση κατά τη σχετικά σύντομη φάση των εκσκαφών, προτείνεται η προσωρινή παύση των εν λόγω εργασιών.

- Η μακροχρόνια υπαίθρια και σε σωρούς προσωρινή απόθεση χύδην υλικών εκσκαφής ή λοιπών δομικών υλικών κατασκευής θα πρέπει να αποφεύγεται και σε κάθε περίπτωση να πραγματοποιείται με τρόπο που να αποτρέπει φαινόμενα διάβρωσης και απόπλυσης, μέσω της κάλυψης ή της σταθεροποίησής τους (διαμόρφωση σε ήπια πρανή, χαμηλού σχετικά ύψους, χρήση κατάλληλων πλαστικών καλυμμάτων, περίφραξη κ.λπ.). Θα πρέπει να αποφεύγεται η μακροχρόνια έκθεση μεγάλων χωμάτινων επιφανειών, ενώ οι αποθέσεις των υλικών εκσκαφής ή κατασκευής θα πρέπει να μεταφέρονται το συντομότερο δυνατό για περαιτέρω διαχείριση ή τελική διάθεση.

- Για όλα τα απορρίμματα και απόβλητα που θα προκύψουν από τις εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή του έργου (στερεά και υγρά, επικίνδυνα ή μη) θα πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση με μέριμνα του ανάδοχου του έργου, σύμφωνα με τη νομοθεσία, ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση της περιοχής (εδάφους, υπεδάφους, επιφανειακών και υπογείων υδάτων) από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν ατυχηματικές διαρροές.

- Οι εργοταξιακοί χώροι θα πρέπει να εφοδιασθούν με κάδους απορριμμάτων στους οποίους να συλλέγονται τα αστικού τύπου απορρίμματα των εργαζομένων στα εργοτάξια. Τα απορρίμματα αυτά θα διατίθενται περιοδικά στον πλησιέστερο αποδέκτη του συστήματος αποκομιδής, με

μέριμνα του ανάδοχου του έργου. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε τα στερεά αυτά απορρίμματα να μην περιλαμβάνουν μπάζα ή υλικά που είναι επικίνδυνα, η διάθεση των οποίων θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστά και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί των αντίστοιχων κατηγοριών απορριμμάτων.

- Τα μη επικίνδυνα απόβλητα να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) όπως ισχύει.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β).
- Τα απόβλητα εναλλακτικής διαχείρισης να διαχειρίζονται σύμφωνα με το Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) και τις ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις για τα επιμέρους ρεύματα αποβλήτων, όπως:
  - την ΚΥΑ 23615/2014 (ΦΕΚ 1184Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
  - την ΚΥΑ 41624/2010 (ΦΕΚ 1625Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.
  - το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64Α) για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ).
  - την ΚΥΑ 36259/2010 (ΦΕΚ 1312Β) για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

  Επιπλέον, τα απόβλητα αυτά να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) Συλλογικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ).
- Για τα αστικά λύματα του προσωπικού του εργοταξίου προτείνεται η εγκατάσταση χημικών τουαλετών και η μεταφορά και διάθεσή τους στην αντίστοιχη ΕΕΛ.
- Η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται κατά τέτοιον τρόπο ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφικών και των υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπόγειων). Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να βρίσκονται εντός κατάλληλων περιεκτών και να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους οι οποίοι θα διαθέτουν και διάταξη συλλογής τυχόν ατυχηματικής διαρροής τους (π.χ. περιμετρικό τοιχίο χαμηλού ύψους) εντός του εργοταξίου και μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά.
- Η συντήρηση ή/και επισκευή βλαβών των μηχανημάτων κατασκευής και μεταφοράς υλικών να γίνεται σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής και όχι εντός του εργοταξιακού χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει μεριμνήσει να οργανώσει κατάλληλα το πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων του εργοταξίου, ώστε η αλλαγή των λαδιών και η τακτική συντήρησή τους να γίνεται

σε οργανωμένους χώρους συνεργείων στους γειτονικούς μεγάλους οικισμούς. Τα λάδια, οι βαλβολίνες και τα λοιπά Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια (ΑΛΕ) να συγκεντρώνονται εντός κατάλληλων περιεκτών και να διατίθενται προς διαχείριση σε αδειοδοτημένες εταιρείες εναλλακτικής διαχείρισής τους.

- Τα υγρά ή ύφυγρα υπολείμματα σκυροδέματος μέσα στις μπετονιέρες σκυροδέτησης δεν πρέπει να απορρίπτονται στο περιβάλλον. Οι εκπλύσεις των υπολειμμάτων των βαρελών σκυροδέματος (μπετονιέρες) και των αναμικτήρων των Μονάδων Παραγωγής Σκυροδέματος θα λαμβάνουν χώρα σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξιακού χώρου και πλησίον των Μονάδων που θα περιλαμβάνει στεγανό δάπεδο, με κατάλληλη κλίση. Το νερό των εκπλύσεων θα συλλέγεται σε μία δεξαμενή καθίζησης τριών διαμερισμάτων, από όπου, κατόπιν της καθίζησης των αιωρούμενων στερεών εντός των δύο πρώτων διαμερισμάτων της, το διαυγασμένο νερό που συλλέγεται εντός του τρίτου διαμερίσματος θα επαναχρησιμοποιείται για τις εκπλύσεις των βαρελών μεταφοράς σκυροδέματος και των αναμικτήρων των Μονάδων Σκυροδέματος.
- Θα πρέπει να εφαρμόζεται από τον ανάδοχο έλεγχος αποφυγής ατυχηματικής ρύπανσης, να λαμβάνονται όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ. και να διενεργούνται οι κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Επιπλέον, η αντιμετώπιση ατυχημάτων σε όλο το μήκος ανάπτυξης των εργασιών θα πρέπει να προβλέπεται στο πρόγραμμα του αναδόχου κατασκευής του έργου. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο τα κατάλληλα απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες, μέσω των οποίων θα επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια η συγκράτηση και ο περιορισμός διασποράς των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά θα πρέπει να συλλέγονται άμεσα εντός κατάλληλων περιεκτών και εν συνεχεία να παραδίδονται σε αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής και μεταφοράς τους, προς διαχείριση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ως επικίνδυνα απόβλητα.
- Η προμήθεια τυχόν απαιτούμενων δανείων αδρανών υλικών κατασκευής να γίνεται από νομίμως λειτουργούντα λατομεία και εγκεκριμένες περιβαλλοντικά λατομικές περιοχές.

Φάση λειτουργίας

Δεδομένου ότι η επίπτωση της φάσης λειτουργίας αξιολογήθηκε ως ουδέτερη/αμελητέα, καθώς δεν προβλέπεται καμία πρόσθετη επέμβαση στο υπέδαφος πέραν της κατασκευής, τα μέτρα αντιμετώπισης της παρούσας φάσης έχουν προληπτικό, όχι διορθωτικό χαρακτήρα, και αφορούν στη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης καταλληλότητας του ήδη υλοποιημένου σχεδιασμού:

- Αντισεισμικός σχεδιασμός φέροντος οργανισμού: Ο φέρων οργανισμός του συνόλου των κτιριακών εγκαταστάσεων έχει ήδη σχεδιαστεί σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8, με προσαυξημένο συντελεστή σπουδαιότητας (γ_I=1,50), διασφαλίζοντας κατάλληλη σεισμική συμπεριφορά καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, δεδομένης της ήδη τεκμηριωμένης χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας της περιοχής.
- Παρακολούθηση μακροπρόθεσμης εδαφομηχανικής συμπεριφοράς: Εφόσον κριθεί απαραίτητο από τα ευρήματα της γεωτεχνικής μελέτης, πρόβλεψη περιοδικής παρακολούθησης ενδεχόμενων διαφορικών καθιζήσεων των θεμελιώσεων κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας, ιδίως σε τυχόν σημεία που είχαν αρχικά εντοπιστεί ως ανομοιογενή κατά την κατασκευή.
- Τακτική επιθεώρηση φέροντος οργανισμού: Ένταξη του φέροντος οργανισμού των κτιρίων στο γενικότερο πρόγραμμα τακτικής συντήρησης και επιθεώρησης του έργου, ώστε να εντοπίζεται έγκαιρα οποιαδήποτε ένδειξη μακροπρόθεσμης καταπόνησης.

Τα ανωτέρω μέτρα, δεδομένου ότι η επίπτωση της λειτουργίας του έργου έχει ήδη αξιολογηθεί ως ουδέτερη, δεν αποσκοπούν στην αντιμετώπιση υπαρκτής επίπτωσης, αλλά στη διασφάλιση της διατήρησης αυτής της ουδέτερης κατάστασης καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου.

Πρόληψη ρύπανσης εδάφους

Επιπλέον για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους έχουν ληφθεί τα ακόλουθα μέτρα κατά το σχεδιασμό του έργου:

- Το σύστημα παραλαβής και διακίνησης πετρελαίου diesel θα είναι σύμφωνο με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Β.Δ.Τ.) όπως αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση (Ιούλιος 2006). Συγκεκριμένα, έκαστη εκ των δεξαμενών θα εγκατασταθεί εντός αδιαπέρατης (στεγανής) λεκάνης ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας. Το σύνολο των δεξαμενών θα εδράζεται εντός αδιαπέρατης βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Κάθε δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου diesel θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση.
- Οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών, θα ακολουθούν

υπόγεια όδευση ενώ στο τμήμα που οδεύουν στις βάσεις έδρασης του εξοπλισμού θα βρίσκονται μέσα σε κανάλια από οπλισμένο σκυρόδεμα, επιθεωρήσιμα, επισκέψιμα και προφυλαγμένα από κάθε κίνδυνο πρόκλησης ζημιών. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση.

- Οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου και οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα επιθεωρούνται σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- Προστατευόμενη θέση στάθμευσης βυτιοφόρου οχήματος μεταφοράς καυσίμου diesel για την πλήρωση των δεξαμενών: Ο χώρος στάθμευσης του βυτιοφόρου οχήματος κατά την εκφόρτωση του καυσίμου θα είναι στεγανός από σκυρόδεμα και θα διαθέτει κλίση που θα οδηγεί τυχόν διαρροές σε υπόγειο φρεάτιο συλλογής εξοπλισμένο με βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή (oil separator).
- Χρήση Ξηρών Συνδέσμων (Dry-Disconnect Couplings): Χρήση ειδικών συνδέσμων ασφαλείας στις μάνικες που ελαχιστοποιούν τις διαρροές καυσίμου κατά την αποσύνδεση.
- Λήψη όλων των απαραίτητων οργανωτικών και λειτουργικών μέτρων κατά τη παραλαβή του καυσίμου diesel από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς του (έλεγχος του χώρου πριν την εκκίνηση της διαδικασίας παραλαβής, ασφάλιση του βυτιοφόρου οχήματος, συνεχής επίβλεψη και οπτικός έλεγχος για τυχόν διαρροές κατά τη διάρκεια της πλήρωσης των Δεξαμενών Αποθήκευσης από το προσωπικό λειτουργίας του έργου).
- Τα επικίνδυνα απόβλητα (ελαιώδη υγρά, χρησιμοποιημένα λιπαντικά) θα αποθηκεύονται χωριστά, σε κατάλληλα καθορισμένο προς τούτο χώρο και θα παραδίδονται προς διαχείριση σε αδειοδοτημένους φορείς. Οι κύριες προδιαγραφές του χώρου προσωρινής αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων του έργου θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β), ήτοι:
  - Θα διαθέτει στεγανό δάπεδο
  - Θα είναι προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες
  - Ο χώρος θα αποτελεί λεκάνη ασφαλείας κατάλληλης χωρητικότητας σε σχέση με τον όγκο των προσωρινώς αποθηκευμένων αποβλήτων (π.χ. θα περικλείεται από τοιχίο κατάλληλου ύψους)
  - Θα διαθέτει περίφραξη και κλειδωμένη πόρτα ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αναρμόδιων ατόμων
  - Θα διαθέτει πινακίδα σήμανσης της χρήσης του [ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ]
  - Εάν βρίσκεται εντός υφιστάμενου κτιρίου, θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης/πυρασφάλειας

- Έκαστος περιέκτης επικίνδυνων αποβλήτων θα φέρει σήμανση με τον Κωδικό ΕΚΑ και σύντομη περιγραφή του αποβλήτου (π.χ. χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια)

10.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Όπως έχει αναφερθεί το υπό εξέταση έργο δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενης περιοχής του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ, 2009/147/ΕΚ), ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή βάσει του Ν. 3937/2011. Ακόμα, η περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου δεν εμπίπτει εντός δασών ή δασικών και αναδασωτέων εκτάσεων.

Φάση κατασκευής

Κύριος παράγοντας για τη γενικότερη προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής είναι η κατάλληλη οργάνωση και άρτια λειτουργία του εργοταξιακού χώρου, καθώς και ο σωστός χρονικός προγραμματισμός των έργων. Για την προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος, πέραν των προαναφερθέντων μέτρων, προβλέπεται η εφαρμογή των ακόλουθων:

- Η οποιαδήποτε φθορά βλάστησης κατά την κατασκευή του έργου θα περιορισθεί στην απολύτως αναγκαία έκταση και οι επεμβάσεις στο τοπίο στις απολύτως απαραίτητες και αποκλειστικά για τις ανάγκες κατασκευής του έργου.
- Δεν θα απορρίπτονται ανεξέλεγκτα μπάζα, λιπαντικά και άλλα απόβλητα ή απορρίμματα σε οποιαδήποτε τοποθεσία εντός των άμεσων περιοχών χωροθέτησης των τμημάτων του υπό μελέτη έργου. Η διαχείριση των αποβλήτων του έργου θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και υπό τις προδιαγραφές ενός σαφώς καθορισμένου Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων.
- Τα στερεά απόβλητα αστικού τύπου θα συλλέγονται σε κάδους και στη συνέχεια θα μεταφέρονται με τα απορριμματοφόρα του Δήμου. Τα λοιπά στερεά απόβλητα είτε θα ανακυκλώνονται (ξύλα, σίδερα, χαρτιά, πλαστικά) είτε θα μεταφέρονται για διάθεση σε εγκεκριμένο χώρο διάθεσης αποβλήτων της περιοχής. Για την αποφυγή της διαφυγής στερεών αποβλήτων προς επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες της περιοχής, αλλά και για λόγους ασφαλείας, όλοι οι χώροι των εργοταξίων θα πρέπει να είναι περιφραγμένοι.
- Οι εργοταξιακοί χώροι και τα μέτωπα εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του έργου θα πρέπει να διατηρούνται καθαροί. Σε όλους τους χώρους του εργοταξίου δεν θα πρέπει να λαμβάνει χώρα ανεξέλεγκτη απόρριψη υπολειμμάτων καυσίμων και λιπαντικών, υλικών κατασκευής, καθώς και πάσης φύσεων αποβλήτων, έτσι ώστε να αποφεύγεται η μεταφορά τους στη γύρω περιοχή του

έργου μέσω του ανέμου ή στο υπέδαφος και στους επιφανειακούς υδατικούς πόρους μέσω των εκπλύσεων από τα νερά της βροχής.

- Κύριος παράγοντας για τη γενικότερη προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής είναι η κατάλληλη οργάνωση των εργασιών και ο σωστός χρονικός προγραμματισμός των έργων.
- Θα διασφαλιστεί ότι στα υλικά κατασκευής του έργου (μονώσεις, επενδύσεις κ.λπ.) δεν περιέχονται ουσίες που ενδεχομένως να προκαλέσουν υποβάθμιση της ποιότητας της περιοχής.
- Θα παρέχεται λεπτομερής πληροφόρηση στους εργαζόμενους, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας, έτσι ώστε να τηρείται το σύνολο των περιβαλλοντικών όρων και ιδιαίτερα αυτών που αφορούν το φυσικό βιοτικό περιβάλλον.

Φάση λειτουργίας

Η λειτουργία του υπό εξέταση έργου δεν αναμένεται να:

- οδηγήσει σε υποβάθμιση της χλωρίδας, της πανίδας ή των οικοσυστημάτων της περιοχής μελέτης,
- επηρεάσει προστατευόμενες περιοχές ή στοιχεία οικολογικής αξίας,
- μεταβάλει τη λειτουργία των φυσικών συστημάτων, δεδομένου του έντονα βιομηχανικού χαρακτήρα της περιοχής.

Η παρακολούθηση της περιβαλλοντικής επίδοσης του έργου θα πραγματοποιείται συστηματικά, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εκδοθείσα ΑΕΠΟ και μέσω της υλοποίησης του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης δεικτών επιμέρους περιβαλλοντικών παραμέτρων κατά τη λειτουργία του (βλ. Ενότητα 11.2). Με βάση τα ανωτέρω, τα εφαρμοζόμενα μέτρα πρόληψης, περιορισμού και αντιμετώπισης των επιπτώσεων από τη λειτουργία του έργου θα αξιολογούνται ως προς την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Επιπλέον, λόγω της μόνιμης κατάληψης εδάφους από το κτιριακό συγκρότημα, τα προβλεπόμενα μέτρα αντιμετώπισης αποσκοπούν στην ενεργό αντιστάθμιση αυτής της κατάληψης και στον περιορισμό της παράλληλης όχλησης των ειδών χλωρίδας και πανίδας:

- Υλοποίηση Φυτοτεχνικής Μελέτης με πλήρη εφαρμογή του σχεδιασμού πρασίνου, με στόχο κάλυψης της διαθέσιμης επιφάνειας φύτευσης εντός της περίφραξης, αξιοποιώντας είδη προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες, ώστε να αντισταθμιστεί εν μέρει η απώλεια βλάστησης και να βελτιωθεί η συνολική ποιότητα/συνεκτικότητα του πράσινου χώρου της θέσης σε σχέση με την υφιστάμενη, αποσπασματική κατάσταση.

- Διατήρηση της ήδη επιλεγείσας υπόγειας διάταξης των καλωδίων 400kV για τη διασύνδεση του υπό εξέταση έργου με τον υφιστάμενο, υπαίθριο Υποσταθμό 400kV ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, η οποία μηδενίζει τον κίνδυνο πρόσκρουσης ή ηλεκτροπληξίας της διερχόμενης ορνιθοπανίδας που θα συνόδευε αντίστοιχη εναέρια διάταξη.
- Πρόγραμμα συντήρησης πρασίνου με πρόβλεψη τακτικού προγράμματος άρδευσης και συντήρησης της νέας φύτευσης κατά την αρχική περίοδο εγκατάστασής της, ώστε να διασφαλιστεί η επιτυχής ανάπτυξη και μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά της, αποφεύγοντας απώλειες που θα υπονόμευαν τον στόχο κάλυψης.
- Διαχείριση νυχτερινού φωτισμού ασφαλείας με χρήση φωτιστικών σωμάτων κατευθυνόμενης δέσμης και περιορισμένης έντασης στον απολύτως αναγκαίο βαθμό για τους σκοπούς ασφαλείας του έργου, αποφεύγοντας τον άσκοπο φωτισμό προς τον ουρανό ή τις παρακείμενες, λιγότερο διαταραγμένες εκτάσεις, ώστε να περιοριστεί η ενδεχόμενη επίδραση σε νυχτόβια είδη πανίδας της περιοχής.

10.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.6.1. Χωροταξικός Σχεδιασμός – Χρήσεις Γης

Οι επιπτώσεις του έργου στον χωροταξικό σχεδιασμό και στις χρήσεις γης της περιοχής ανάπτυξής του αξιολογήθηκαν στο Κεφάλαιο 9.6.1 ως ουδέτερες κατά την κατασκευή και ως θετικές κατά τη λειτουργία. Το έργο χωροθετείται εξ ολοκλήρου εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, σε περιοχή ΠΕΠ-1 «Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης» της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης, σύμφωνα με το υπό έγκριση Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ) του Πυρήνα Απολιγνιτοποίησης Πτολεμαΐδας, όπου επιτρέπονται τα Κέντρα Δεδομένων (κατηγορία 21.Α). Για τον λόγο αυτό δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης.

Για τη διασφάλιση της συμβατότητας του έργου με τις κατευθύνσεις του υφιστάμενου χωροταξικού σχεδιασμού της περιοχής ανάπτυξής του, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του, προβλέπονται τα εξής:

- Η κατασκευή του έργου θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά εντός των ορίων του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, ενώ η λειτουργία του θα λαμβάνει χώρα αποκλειστικά εντός του καθορισμένου ορίου της δραστηριότητάς του. Δεν προβλέπεται καμία κατάληψη πρόσθετων εκτάσεων εκτός των ορίων αυτών, ούτε αλλαγή χρήσης γης στις όμορες ιδιοκτησίες και την ευρύτερη περιοχή.

- Το έργο αξιοποιεί υφιστάμενες υποδομές του ΑΗΣ (μονάδα επεξεργασίας νερού, ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ) και τον υφιστάμενο, υπαίθριο Υποσταθμό 400 kV Αγίου Δημητρίου του Διαχειριστή του Διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ), ώστε να μη χρειάζεται νέα κατάληψη γης για δίκτυα και εγκαταστάσεις εκτός του γηπέδου.
- Η δόμηση και οι όροι χρήσης του γηπέδου εγκατάστασης της δραστηριότητας του Data Center τηρούν τους ισχύοντες όρους δόμησης και οι απαιτούμενες άδειες (οικοδομική και λειτουργίας) εκδίδονται σύμφωνα με το ειδικό πλαίσιο για τα Κέντρα Δεδομένων (Ν. 5069/2023).
- Στο τέλος των εργασιών κατασκευής του έργου, οι προσωρινές εγκαταστάσεις του εργοταξίου (χώροι αποθήκευσης υλικών, εγκαταστάσεις προσωπικού) απομακρύνονται και οι χώροι αποκαθίστανται.

Με βάση τα ανωτέρω, το έργο παραμένει συμβατό με τον χωροταξικό σχεδιασμό της περιοχής, και η θετική συμβολή του στην υλοποίηση των στόχων της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης διατηρείται.

10.6.2. Διάρθρωση και Λειτουργίες του Ανθρωπογενούς Περιβάλλοντος

Φάση κατασκευής και λειτουργίας

Δεδομένου ότι η επίπτωση αξιολογήθηκε ως θετική τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία, τα μέτρα εστιάζουν στην ενίσχυση των θετικών οικονομικών/κοινωνικών αποτελεσμάτων και στον παράλληλο περιορισμό της περιορισμένης, πρόσκαιρης όχλησης που συνοδεύει την κατασκευή:

- Προτεραιότητα σε τοπικό/περιφερειακό εργατικό δυναμικό και προμηθευτές: Ενθάρρυνση της απασχόλησης τοπικού προσωπικού και της ανάθεσης προμηθειών σε τοπικές/περιφερειακές επιχειρήσεις κατά την κατασκευή, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό, ώστε να μεγιστοποιηθεί το ήδη τεκμηριωμένο πολλαπλασιαστικό όφελος στην τοπική οικονομία.
- Διαχείριση κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων: Προγραμματισμός των μεταφορών υλικών εκτός ωρών αιχμής της τοπικής κυκλοφορίας, όπου είναι εφικτό, για τον περιορισμό της ήπιας, πρόσκαιρης όχλησης στο τοπικό οδικό δίκτυο.
- Οργανωμένη μεταφορά προσωπικού: Για τον περιορισμό της μικρής, πρόσκαιρης, τοπικής επιβάρυνσης στο τοπικό οδικό δίκτυο θα εξεταστεί η οργανωμένη μεταφορά του απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση κατασκευής (εκτίμηση 1.500 άτομα κατά μέσο όρος και 2.500 κατά την κατασκευαστική αιχμή) με λεωφορεία και με διαφοροποίηση των ωραρίων έναρξης και λήξης των βαρδιών.

- Σταθερή, μακροπρόθεσμη απασχόληση κατά τη λειτουργία: Διατήρηση του προβλεπόμενου αριθμού μόνιμων θέσεων εργασίας (~400) με προτεραιότητα σε κατοίκους της ευρύτερης περιοχής, ενισχύοντας τη διαχρονική συμβολή του έργου στην τοπική αγορά εργασίας.

10.6.3. Πολιτιστική Κληρονομιά

Φάση κατασκευής

Παρότι η επίπτωση της κατασκευής του υπό εξέταση έργου αξιολογήθηκε ως αμελητέα, παρακάτω παρατίθενται τα ακόλουθα μέτρα που θα εφαρμοστούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του υπό εξέταση έργου, σε συμμόρφωση με την αρχαιολογική Νομοθεσία:

- Προηγούμενη ενημέρωση της Εφορείας Αρχαιοτήτων: Έγκαιρη ειδοποίηση της αρμόδιας Εφορείας πριν από την έναρξη οποιωνδήποτε χωματουργικών εργασιών, δεδομένης της γειτνίασης με τον κηρυγμένο αρχαιολογικό χώρο της Τούμπας Τετραλόφου, ώστε να διευκρινιστεί αν κρίνεται σκόπιμη πρόσθετη μέριμνα (π.χ. αρχαιολογική παρακολούθηση εργασιών).
- Πρωτόκολλο τυχαίου ευρήματος: Άμεση διακοπή των εργασιών στο σημείο εντοπισμού και ενημέρωση της αρμόδιας Εφορείας σε περίπτωση τυχαίου εντοπισμού αρχαιολογικών καταλοίπων κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, σύμφωνα με το άρθρο 37 του Ν. 3028/2002.
- Ενημέρωση εργοταξιακού προσωπικού: Βασική ενημέρωση του προσωπικού χωματουργικών εργασιών σχετικά με την υποχρέωση αναγνώρισης και αναφοράς πιθανών αρχαιολογικών ευρημάτων, ώστε να διασφαλιστεί η έγκαιρη ενεργοποίηση του πρωτοκόλλου.

Φάση λειτουργίας

Δεδομένου ότι η επίπτωση της λειτουργίας αξιολογήθηκε ως αμελητέα, δεν απαιτούνται πρόσθετα μέτρα πέραν όσων ήδη ισχύουν για τη φάση κατασκευής.

10.7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

10.7.1. Μέτρα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος

Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) του έργου ανέρχονται σε 651.558tn CO_2eq. Η φάση κατασκευής υπολογίζεται ότι θα συμβάλλει με την έκλυση περί των 4.083tn CO_2eq (περίπου 0,6% των συνολικών εκπομπών), εκ των οποίων οι 2.012tn CO_2eq είναι άμεσες εκπομπές (Πεδίο 1) από τα μηχανήματα του εργοταξίου, περίπου 119tn CO_2eq είναι έμμεσες εκπομπές (Πεδίο 2) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των Μονάδων Παραγωγής Σκυροδέματος και περίπου1.953tn

CO_2eq αποτελούν εκπομπές Πεδίου 3 (μεταφορά υλικών, μετακινήσεις προσωπικού). Η φάση λειτουργίας υπολογίζεται ότι θα συμβάλλει με την έκλυση περί των 644.678tn [ετησίως] CO_2eq (περίπου 98,9% των συνολικών εκπομπών), εκ των οποίων οι 639.529tn CO_2eq (99,2% των συνολικών εκπομπών της φάσης λειτουργίας) είναι έμμεσες εκπομπές Πεδίου 2, από την ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου, 4.270tn CO_2eq (0,66% των συνολικών εκπομπών της φάσης λειτουργίας) αποτελούν άμεσες εκπομπές (Πεδίο 1) και 879tn CO_2eq (0,14% των συνολικών εκπομπών της φάσης λειτουργίας) αποτελούν εκπομπές Πεδίου 3. Η παύση λειτουργίας του έργου, υπολογίζεται ότι θα συμβάλλει με την έκλυση περί των 2.797tn CO_2eq (περίπου 0,4% των συνολικών εκπομπών). Επειδή οι εκπομπές ΑτΘ που προέρχονται από τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας (Scope 2) κυριαρχεί στο συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα του εξεταζόμενου έργου, τα μέτρα μείωσης εστιάζουν κυρίως στη μείωση και στον τρόπο προμήθειας της ηλεκτρικής ενέργειας, και δευτερευόντως στις άμεσες και στις λοιπές εκπομπές.

Ειδικότερα, κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) ηλεκτρικής ενέργειας από τη λειτουργία του, κάτι που αποδεικνύεται και από τον πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Ενέργειας (Power Usage Effectiveness – PUE) ο οποίος υπολογίζεται σε 1,1071 σε ετησιοποιημένη βάση στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center (100% φορτίο IT), με αποτέλεσμα τον περιορισμό των έμμεσων εκπομπών ΑτΘ (εκπομπές scope 2) από τη λειτουργία του έργου.

Ειδικότερα τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- Δέσμευση από τον φορέα του υπό εξέταση Data Center για την κάλυψη του 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει για την κάλυψη των αναγκών του, αποκλειστικά μέσω Μακροπρόθεσμων Συμβάσεων Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με αποτέλεσμα οι έμμεσες εκπομπές ΑτΘ από την κατανάλωση η/ε (εκπομπές Scope 2) του έργου να δύνανται να λογιστούν ως μηδενικές με τη χρήση της μεθοδολογίας αγοράς (market-based method). Η στρατηγική αυτή, διασφαλίζει τη βιωσιμότητα της επένδυσης και ευθυγραμμίζει πλήρως τη λειτουργία του Data Center με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους, μετατρέποντας μια δυνητικά ενεργοβόρα υποδομή σε πρότυπο πράσινης λειτουργίας.
- Υβριδικό σύστημα ψύξης. Η άμεση υγρή ψύξη, που αναλαμβάνει το 60% έως 90% του φορτίου, μεταφέρει τη θερμότητα πολύ αποτελεσματικότερα από τον αέρα, λόγω της μεγαλύτερης ειδικής θερμοχωρητικότητας και πυκνότητας του ψυκτικού υγρού. Οι αερόψυκτοι ψύκτες λειτουργούν χωρίς συμπιεστή (ελεύθερη ψύξη) όταν ο εξωτερικός αέρας είναι αρκετά ψυχρός.

- Χρήση EC fans (Electronically Commutated fans) στους ανεμιστήρες των FWUs, των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers: Οι Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι Ανεμιστήρες (EC fans) χρησιμοποιούν σύγχρονους κινητήρες συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτρες (brushless DC), οι οποίοι διαθέτουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα ελέγχου. Πρόκειται για τους πιο αποδοτικούς ανεμιστήρες, που μπορούν να αλλάζουν την ταχύτητα περιστροφής τους σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσουν, με αποτέλεσμα να λειτουργούν με χαμηλότερες στροφές όταν το φορτίο είναι μειωμένο, καταναλώνοντας έτσι σημαντικά λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους παραδοσιακούς ανεμιστήρες που λειτουργούν με εναλλασσόμενο (AC) ρεύμα.

- Χρήση αντλιών εξοπλισμένων με ρυθμιστή στροφών μεταβλητής παροχής (Variable Frequency Drives, VFD) τόσο στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα υγρού των CDUs, όσο και στα κυκλώματα νερού των Adiabatic Dry Coolers και ψυκτικού υγρού των συμπιεστών των Air-Cooled Chillers. Η αντλία με κινητήρα εξοπλισμένο με ρυθμιστή στροφών επιτρέπει τη ρύθμιση της ροής του νερού/ψυκτικού υγρού σύμφωνα με το θερμικό φορτίο του Data Hall, με αποτέλεσμα την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση του PUE (Power Usage Effectiveness).

- Χρήση Συμπιεστή μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drive, VSD compressor) στους Air-Cooled Chillers: πρόκειται για συμπιεστή που προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα του σε πραγματικό χρόνο, αυξομειώνοντας τις στροφές του κινητήρα του σύμφωνα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να ικανοποιήσει, σε αντίθεση με τους συμπιεστές σταθερών στροφών (On/Off) που λειτουργούν πάντα στο μέγιστο. Αυτό προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας βελτιώνοντας άμεσα τον δείκτη PUE του Data Center.

- Χρήση εξοπλισμού ψύξης (Adiabatic Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the **art**, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας. Ειδικότερα, ο αδιαβατικός ξηρός ψύκτης (Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling) περιλαμβάνει:

  i. Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής: Κατά την αδιαβατική λειτουργία, η διαβροχή νερού στα πάνελ (adiabatic packs) για την ύγρανση του αέρα σε συνθήκες υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών και μόνο όταν αυτό απαιτείται, σε εξαιρετικά σύντομους κύκλους (κάθε 10 με 20 λεπτά). Επιπρόσθετα, καθώς η διαβροχή του νερού δεν χρειάζεται συνθήκες υψηλής πίεσης, δεν απαιτούνται αντλίες υψηλής πίεσης, υψηλής κατανάλωσης ενέργειας. Το αδιαβατικό πάνελ απαιτεί απλώς διαβροχή για ένα εξαιρετικά μικρό χρονικό διάστημα (μόλις 15 δευτερόλεπτα), επομένως, ακόμα και στο πιο «ακραίο» σενάριο ζέστης (ψεκασμός ανά 10 λεπτά), η αντλία δουλεύει συνολικά μόλις 1,5 λεπτό την ώρα. Χάρη στη βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής, επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

ii. Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου: το σύστημα ρυθμίζει αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων, τους κύκλους διαβροχής και την εναλλαγή μεταξύ αδιαβατικής λειτουργίας και λειτουργίας ξηρού τύπου, ανάλογα με τις ανάγκες του θερμικού φορτίου, τις εξωτερικές θερμοκρασίες και τους στόχους κατανάλωσης νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό συνολικά εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

iii. Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange) και ειδικότερα:

a. πλέγμα εισαγωγής αέρα (air intake grille) που βελτιώνει την κατανομή του αέρα στο στοιχείο ύγρανσης (αδιαβατικό πάνελ) και αποτρέπει τις διαρροές νερού, εξασφαλίζοντας έτσι υψηλότερη απόδοση και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από τους ανεμιστήρες.

b. Βελτιστοποιημένη κατανομή αέρα (air distribution): βέλτιστη γεωμετρία και διάταξη των στοιχείων (finned coils) του εναλλάκτη θερμότητας σε σχήμα V καθώς και των κεντρικών ανεμιστήρων, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη απόδοση με χαμηλή πτώση πίεσης.

10.7.2. Μέτρα μείωσης των κλιματικών κινδύνων που προκαλούν σημαντική διακινδύνευση για το έργο

Από την ανάλυση της τρωτότητας και της διακινδύνευσης του έργου σε κλιματικούς κινδύνους που διενεργήθηκε στην Ενότητα 9.2.3, προέκυψαν «μέτριοι» ή «υψηλοί» εγγενείς κίνδυνοι για: (α) την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα, (β) τον καύσωνα και (γ) τη θερμική καταπόνηση. Για την ξηρασία, τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων, τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα και τη δασική πυρκαγιά ο εγγενής κίνδυνος προέκυψε ως «χαμηλός» ή «αμελητέος».

Τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου για κάθε πηγή κινδύνου παρουσιάζονται στη συνέχεια, και με την εφαρμογή τους ο υπολειπόμενος κίνδυνος μειώνεται σε «χαμηλό» ή «αμελητέο» για όλες τις πηγές.

Καύσωνας και θερμική καταπόνηση

- Σχεδιασμός ψυκτικού συστήματος βάσει προτύπων ASHRAE για ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}). Οι αναμενόμενες μελλοντικές μέσες μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - Η/Ζ) του έργου και δεν θα επηρεάσουν τη μελλοντική λειτουργία τους. Αυτόματη ενεργοποίηση της αδιαβατικής (adiabatic) υποβοήθησης στους αδιαβατικούς ξηρούς ψύκτες (adiabatic dry coolers) σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25 °C, ενισχύοντας την ψυκτική απόδοση

πέραν της απλής αερόψυξης. Οι ψύκτες και οι ξηροί ψύκτες διαθέτουν πλεονασμό (N+1), οπότε το 100% του ψυκτικού φορτίου καλύπτεται ακόμη και με βλάβη ή συντήρηση ενός μηχανήματος.

- Βέλτιστη διαστασιολόγηση και χωροθέτηση (layout optimization) του εξοπλισμού ψύξης στη στέγη κάθε κτιρίου του Data Center: αυτό επιτρέπει την αποδοτική του λειτουργία χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης του φαινομένου της επανεισδοχής θερμού αέρα (air recirculation) που θα οδηγούσε σε θερμικό βραχυκύκλωμα (thermal short-circuiting) στον ψυκτικό εξοπλισμό, με αποτέλεσμα την αναγκαστική μείωση της απόδοσής του (θερμική υποβάθμιση ισχύος, thermal de-rating), κάτι που τελικά θα τον ανάγκαζε να λειτουργεί σε υψηλότερη ισχύ από την απαιτούμενη, αυξάνοντας την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και νερού (στους Adiabatic Dry Coolers) και επιδεινώνοντας τους δείκτες ενεργειακής και υδατικής αποδοτικότητας (PUE και WUE) του υπό εξέταση Data Center.

  Αυτό επιβεβαιώθηκε από τη Μελέτη CFD και συγκεκριμένα από τη προσομοίωση για την εκτίμησητης θερμικής επίδρασης της λειτουργίας του έργου στην άμεση περιοχή του, για το δυσμενέστερο εξεταζόμενο σενάριο μετεωρολογικών και λειτουργικών συνθηκών του υπό εξέταση έργου (θερμοκρασία περιβάλλοντος 42°C και άπνοια, λειτουργία του συνόλου των 80 Air Cooled Chillers και των 160 Dry Coolers στο 100% της ονομαστικής τους ισχύος για το σενάριο κανονικής λειτουργίας). Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης έδειξαν περιορισμένη θερμική βραχυκύκλωση, καθώς η μέση αύξηση της θερμοκρασίας εισόδου ανέρχεται σε 0,8-1,4°C για τους αερόψυκτους ψύκτες (Air Cooled Chillers) και 0,1-0,3°C για τους ξηρούς ψύκτες (Dry Coolers).
- Συνεχής καταγραφή των θερμοκρασιών εισόδου του εξοπλισμού ψύξης από το σύστημα ελέγχου (BMS), για έγκαιρο εντοπισμό θερμικής βραχυκύκλωσης σε καύσωνα.

Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα

- Σχεδιασμός ψυκτικού συστήματος βάσει προτύπων ASHRAE για ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος (έως 41,9°C θερμοκρασία ξηρού βολβού (DB) αιχμής DB_{peak} και έως 23,8°C θερμοκρασία υγρού βολβού (WB) αιχμής, WB_{peak}). Οι αναμενόμενες μελλοντικές μέσες μέγιστες θερμοκρασίες καθώς και το αναμενόμενο άνω όριο των θερμοκρασιακών άκρων (extremes) έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη διαστασιολόγηση των ψυκτικών μηχανημάτων και των εφεδρικών συστημάτων (γεννήτριες - H/Z) του έργου και δεν θα επηρεάσουν τη μελλοντική λειτουργία τους. Η επίδραση της θερμοκρασίας στην ενέργεια και στο νερό έχει αξιολογηθεί και για το σενάριο κλιματικής αλλαγής του 2060 (+2,3°C), σύμφωνα με το οποίο η κατανάλωση νερού αυξάνεται σε περίπου 300.000m^3 ετησίως και το PUE σε 1,1130, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία του έργου.

Ξηρασία και διαθεσιμότητα υδάτινων πόρων

- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chiller + Dry Cooler) υψηλής απόδοσης με χρήση επιλεγμένου εξοπλισμού (Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Ως εκ τούτου, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβεί τους 25°C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού (χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh) στο έργο.
- Ρυθμιστικό απόθεμα νερού έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων διαθεσιμότητας, μέσω της εγκατάστασης τεσσάρων (4) δεξαμενών αποθήκευσης νερού (4.800m³). Το συγκεκριμένο μέτρο λειτουργεί ως ρυθμιστικό απόθεμα (buffer) για τη διασφάλιση της επιχειρησιακής συνέχειας έναντι βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων στην υδροδότηση, μειώνοντας την ευπάθεια του Data Center σε περιόδους ξηρασίας ή περιορισμένης διαθεσιμότητας υδάτινων πόρων.

Δασική πυρκαγιά

Το έργο βρίσκεται εκτός δασικών εκτάσεων και ο τύπος βλάστησης της περιβάλλουσας του έργου περιοχής είναι κυρίως αγροτικού χαρακτήρα όπου κυριαρχούν οι ετήσιες αρωτραίες καλλιέργειες και ως εκ τούτου δεν συνιστά επικίνδυνο καύσιμο υλικό για την εκδήλωση ή τη μετάδοση δασικής πυρκαγιάς προς τις εγκαταστάσεις. Ο εγγενής κίνδυνος είναι συνεπώς αμελητέος, οπότε δεν απαιτούνται πρόσθετα μέτρα πέραν των προβλεπόμενων μέτρων πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων, με ιδιαίτερη μέριμνα για τον υπαίθριο χώρο των δεξαμενών καυσίμου και του κρίσιμου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.

Με τα ανωτέρω μέτρα ο όποιος κίνδυνος μειώνεται από σημαντικό σε χαμηλό για την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, από μέτριο σε χαμηλό για τον καύσωνα και από μέτριο σε αμελητέο για τη θερμική καταπόνηση, και παραμένει αμελητέος ή χαμηλός για τις λοιπές πηγές, με αποτέλεσμα το υπό μελέτη έργο να παρουσιάζει επαρκή ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.

10.7.3. Μέτρα για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του έργου στην προσαρμογή της περιοχής επιρροής της στις υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες

Η προσαρμογή της περιοχής ανάπτυξης του έργου στην κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεαστεί από το ίδιο το έργο κυρίως μέσω των υδατικών πόρων, της επιφανειακής απορροής υδάτων και του

πλημμυρικού κινδύνου, των συνθηκών του τοπικού θερμικού περιβάλλοντος, της πυρασφάλειας του περιβάλλοντος χώρου και του ενεργειακού συστήματος. Για κάθε μία από αυτές προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα, ώστε το έργο να μην επιβαρύνει την ικανότητα της περιοχής να αντιμετωπίσει τις υφιστάμενες και τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες, δηλαδή να μην συμβάλλει αρνητικά στην κλιματική τρωτότητα της περιοχής του.

Υδατικοί πόροι της περιοχής

- Η τροφοδοσία του έργου σε νερό γίνεται από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του υφιστάμενου δικτύου υδροδότησης και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας νερού του πρώην λιγνιτικού ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, και η ετήσια κατανάλωση νερού από την λειτουργία του έργου αντιστοιχεί σε πολύ μικρότερο ποσοστό των αρδευτικών απολήψεων της Λεκάνης Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Αλιάκμονα και σε μικρό ποσοστό της ιστορικής τροφοδοσίας της μονάδας των ΑΗΣ (βλ. Ενότητα 9.13.1).
- Δεν προβλέπεται απόληψη νερού από υπόγεια ύδατα κατά τη λειτουργία του έργου, ενώ η υδατική εκροή των ψυκτικών κυκλωμάτων (blowdowns από τη λειτουργία των dry coolers), η υδατική φάση με ίχνη/προσμίξεις καυσίμου από τον βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή στις λεκάνες ασφαλείας των Δεξαμενών Αποθήκευσης Καυσίμου diesel και των λυμάτων διοχετεύονται στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας του ΑΗΣ (ΒΙΟΚΑ, ΣΚΥΒΑ), εντός των ορίων της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ. Δεν υπάρχει απευθείας απόρριψη ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων και αστικών λυμάτων από της λειτουργία του υπό εξέταση έργου σε φυσικό αποδέκτη.
- Τα μέτρα εξοικονόμησης νερού στο εσωτερικό του έργου (αερόψυξη, αδιαβατική λειτουργία μόνο όταν απαιτείται κ.λπ.) περιγράφονται στην Ενότητα 10.7.2.
- Για τη φύτευση χώρων πρασίνου επιλέγονται είδη με χαμηλές ανάγκες σε νερό και αποδοτικές μέθοδοι άρδευσης.

<u>Επιφανειακή απορροή και πλημμυρικός κίνδυνος</u>

- Το έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρικής ζώνης για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους επαναφοράς (Τ= 50, 100 και 1.000 ετών), σύμφωνα με τη 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας.
- Η αύξηση της επιφανειακής απορροής από τη νέα επιφάνεια κάλυψης των κτιρίων και των λοιπών εγκαταστάσεων εντός του γηπέδου του έργου, αντιμετωπίζεται με την ανάπτυξη εσωτερικού δίκτυο απορροής ομβρίων υδάτων, κατάλληλα διαστασιολογημένο για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, το

οποίο καταλήγει σε υφιστάμενη τάφρο αποστράγγισης που διέρχεται εξωτερικά του γηπέδου εγκατάστασης του πρώην ΑΗΣ και η οποία καταλήγει στον αποδέκτη (ρέμα Σουλού).

- Τα όμβρια ύδατα της περιοχής των δεξαμενών καυσίμου θα συλλέγονται χωριστά και θα διέρχονται από διαχωριστήρα υδρογονανθράκων, ώστε σε περίοδο έντονης βροχόπτωσης να μην παρασύρονται τυχόν ρύποι προς τον αποδέκτη.

Τοπικό θερμικό περιβάλλον

- Βέλτιστος σχεδιασμός και χωροθέτηση (layout optimization) του εξοπλισμού ψύξης στη στέγη κάθε κτιρίου του Data Center, που επιτρέπει την αποτελεσματική διασπορά της απορριπτόμενης θερμότητας από τη λειτουργία του Data Center στην ανώτερη ατμόσφαιρα χωρίς να εγκλωβίζεται στο επίπεδο του εδάφους, αποτρέποντας έτσι τη δημιουργία τοπικής θερμικής νησίδας και προστατεύοντας το τοπικό μικροκλίμα της άμεσης περιοχής επιρροής του. Η θερμική επίδραση του έργου στους οικισμούς είναι αμελητέα σύμφωνα με τη Μελέτη CFD, ακόμη και υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες (Ενότητα 9.2.1.3), και η θέση είναι εκτός αστικού ιστού, οπότε δεν δημιουργείται φαινόμενο θερμονησίδας. Η συνολική θερμική απόρριψη είναι επίσης μικρότερη από αυτή του ΑΗΣ που λειτουργούσε στην ίδια θέση.

- Σχεδιασμός του έργου ως “waste heat recovery ready” εγκατάσταση. Με βάση το σχεδιασμό του, πρόκειται να εγκατασταθούν οι αναγκαίες υποδομές πρωτεύοντος κυκλώματος ανάκτησης θερμότητας (εναλλάκτες, εσωτερικές σωληνώσεις έως το σημείο παράδοσης στα όρια της δραστηριότητας του Data center) με εκτιμώμενο CAPEX 15.000.000 €, με αποτέλεσμα η ανακτηθείσα απορριπτόμενη θερμότητα (ονομαστική θερμική ισχύς περίπου 94 MW, που αντιστοιχεί σε ωφέλιμη ετήσια θερμική ενέργεια της τάξης των 823.000MWh ως θερμό νερό ~41°C, με βάση τα τοπικά κλιματικά και μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής) από τη λειτουργία του να μπορεί να αξιοποιηθεί για διάφορες χρήσεις [π.χ. άμεση χρήση θέρμανσης σε τοπικές αγροτικές (θερμοκήπια) - βιομηχανικές εγκαταστάσεις και κολυμβητήρια, έμμεση χρήση θέρμανσης και ψύξης σε τοπικές αγροτικές (θερμοκήπια) και βιομηχανικές εγκαταστάσεις], ενισχύοντας την ενεργειακή ασφάλεια και την προσαρμοστικότητα της περιοχής στην κλιματική αλλαγή. Ως εκ τούτου, αποτρέπεται η πλήρης απόρριψη της θερμότητας από τη λειτουργία του Data Center στην ατμόσφαιρα, προστατεύοντας έτσι το τοπικό μικροκλίμα από τη θερμική επιβάρυνση και ενισχύοντας την τοπική ανθεκτικότητα (adaptation) της περιοχής επιρροής του, υποκαθιστώντας τη χρήση ορυκτών καυσίμων και επιτυγχάνοντας άμεση αποφυγή ισοδύναμης παραγωγής θερμότητας από καύση φυσικού αερίου της τάξης των 866.000 MWh και μείωση εκπομπών κατά ~174.000 tn CO_2eq ετησίως, στηρίζοντας έμπρακτα τους στόχους της περιοχής για κλιματική ουδετερότητα.

- Κατάλληλη φύτευση στα όρια του γηπέδου, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη, με σειρά δέντρων περιμετρικά του έργου, που συμβάλλει στη σκίαση, στην εξατμισοδιαπνοή και στον περιορισμό της τοπικής θερμικής και οπτικής επίδρασης.

Πυρασφάλεια του περιβάλλοντος χώρου

- Λόγω της αύξησης του κινδύνου πυρκαγιάς σε ξηρότερες και θερμότερες συνθήκες, ο υπαίθριος χώρος των δεξαμενών καυσίμου και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού προστατεύεται με τα προβλεπόμενα μέτρα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων, ώστε το έργο να μην αποτελεί πηγή εκδήλωσης ή μετάδοσης πυρκαγιάς προς την περιβάλλουσα περιοχή.
- Επιπλέον, θα γίνεται έλεγχος και απομάκρυνση της ξηρής βλάστησης η οποία αποτελεί δυνητική καύσιμη ύλη, ειδικότερα κατά την θερινή περίοδο στα όρια και περιμετρικά του γηπέδου εγκατάστασης του έργου και θα τηρείται ελεύθερη ζώνη για την πρόσβαση των πυροσβεστικών οχημάτων.

10.8 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Φάση κατασκευής

Δεδομένου ότι η κοινωνικοοικονομική επίπτωση του έργου αξιολογήθηκε ως θετική τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία του, τα μέτρα της παρούσας ενότητας δεν έχουν χαρακτήρα μετριασμού αρνητικής επίπτωσης, αλλά ενεργού μεγιστοποίησης του θετικού αποτελέσματος για την τοπική κοινωνία, μέσω της ενίσχυσης της συμμετοχής του τοπικού εργατικού δυναμικού και των τοπικών προμηθευτών.

- Διασύνδεση με δομές κατάρτισης εργατικού δυναμικού και το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

  Δεδομένου ότι μέρος του εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού της περιοχής προέρχεται από τον μηχανολογικό/ηλεκτρολογικό κλάδο του πρώην Λιγνιτικού Κέντρου, μελετάται η συνεργασία με τοπικούς φορείς κατάρτισης (π.χ. ΔΑΜ, ΟΑΕΔ, τεχνικές σχολές της περιοχής) για τη διοργάνωση σύντομων προγραμμάτων μετεκπαίδευσης, ώστε το υφιστάμενο τεχνικό δυναμικό να μπορεί να ανταποκριθεί αποτελεσματικά στις εξειδικευμένες απαιτήσεις κατασκευής μίας τεχνολογικά προηγμένης εγκατάστασης όπως το παρόν έργο, αντί να παραμείνει εκτός της ζήτησης λόγω αναντιστοιχίας δεξιοτήτων (skills mismatch).

  Στην ίδια κατεύθυνση εντάσσεται και η σχεδιαζόμενη συνεργασία της ΔΕΗ με το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας για το οποίο εξετάζεται η χρηματοδότηση πανεπιστημιακής έδρας, καθώς και

η ανάπτυξη ερευνητικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε αντικείμενα που συνδέονται με τις ενεργειακές και ψηφιακές υποδομές.

- Χρονικός συντονισμός κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων. Προγραμματισμός των κινήσεων των φορτηγών μεταφοράς υλικών εκτός ωρών αιχμής της τοπικής κυκλοφορίας, όπου είναι τεχνικά εφικτό, για τον περιορισμό της ήπιας, πρόσκαιρης όχλησης (αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου) στο τοπικό οδικό δίκτυο, χωρίς η ρύθμιση αυτή να αντισταθμίζει το ουσιαστικό θετικό οικονομικό αποτύπωμα του έργου. Επιπλέον, για τον περιορισμό της μικρής, πρόσκαιρης, τοπικής επιβάρυνσης στο τοπικό οδικό δίκτυο θα εξεταστεί η οργανωμένη μεταφορά του απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση κατασκευής (εκτίμηση 1.500 άτομα κατά μέσο όρος και 2.500 κατά την κατασκευαστική αιχμή) με λεωφορεία και με διαφοροποίηση των ωραρίων έναρξης και λήξης των βαρδιών.

Φάση Λειτουργίας

- Θεσμοθετημένος διάλογος με την τοπική κοινωνία. Πρόβλεψη τακτικού, δομημένου διαλόγου του φορέα του έργου με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη και την τοπική κοινωνία, όπως τον Δήμο Κοζάνης και τους πλησιέστερους στο Data Center οικισμούς (Ρυάκι, Άγιος Δημήτριος, Τετράλοφο). Εξασφαλίζεται έτσι αφενός η έγκαιρη ενημέρωση επί ζητημάτων λειτουργίας του data center που ενδέχεται να αφορούν στην τοπική κοινωνία και αφετέρου η συλλογή ανατροφοδότησης από τα ενδιαφερόμενα μέρη σχετικά με τυχόν πρόσθετες ανάγκες ή ευκαιρίες συνεργασίας.
- Τεκμηρίωση και προβολή του «demonstration effect». Συστηματική καταγραφή και δημόσια προβολή της συνεισφοράς του έργου στους στόχους της Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (θέσεις εργασίας, επενδυτικό κεφάλαιο, τεχνολογική διαφοροποίηση, φορολογικά έσοδα), σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς της ΔΑΜ, ώστε η θετική επίδραση επίδειξης που ήδη τεκμηριώθηκε στην Ενότητα 9.7 να αξιοποιηθεί ενεργά ως παράδειγμα προσέλκυσης αντίστοιχων μελλοντικών επενδύσεων στην περιοχή.

10.9 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Όπως ήδη τεκμηριώθηκε στην Ενότητα 9.8, η επίπτωση στις τεχνικές υποδομές παρουσιάζει ετερογενές προφίλ: μικρή στην κατασκευή, και σαφώς θετική στη λειτουργία ως προς το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Τα μέτρα της παρούσας ενότητας ακολουθούν αυτή τη διαφοροποίηση.

Φάση κατασκευής

- Διαχείριση προσωρινών αναγκών κατασκευής χωρίς επιβάρυνση μόνιμων δικτύων. Κάλυψη των αναγκών ηλεκτροδότησης και υδροδότησης του εργοταξίου μέσω προσωρινών συνδέσεων με την ήδη υφιστάμενη υποδομή του γηπέδου, με σαφή διαχωρισμό από τα μόνιμα δίκτυα του υπό κατασκευή έργου, ώστε να αποφευχθεί τυχόν καθυστέρηση ή επιβάρυνση της οριστικής υποδομής.
- Ελαχιστοποίηση όχλησης του τοπικού οδικού δικτύου από τις μεταφορές υλικών. Προγραμματισμός των μεταφορών (προϊόντα εκσκαφής, δομικά υλικά, εξοπλισμός) εκτός ωρών αιχμής της τοπικής κυκλοφορίας όπου είναι τεχνικά εφικτό, με χρήση των κύριων οδικών αρτηριών και αποφυγή των δρόμων εντός των οικισμών, και τακτική συντήρηση/καθαρισμός του οδοστρώματος πλησίον της εισόδου του εργοταξίου, ώστε να περιορίζεται η μεταφορά φερτών υλικών (λάσπη, σκόνη) προς το δημόσιο δίκτυο.
- Διαχείριση των μετακινήσεων του προσωπικού κατασκευής (εκτίμηση 1.500 άτομα κατά μέσο όρο και 2.500 στην κατασκευαστική αιχμή). Για τον περιορισμό της επιβάρυνσης του τοπικού οδικού δικτύου, ιδίως στις ώρες αλλαγής βάρδιας, προβλέπονται οργανωμένη μεταφορά του προσωπικού με λεωφορεία από συγκεκριμένα σημεία συγκέντρωσης, διαφοροποίηση των ωραρίων έναρξης και λήξης των βαρδιών, ενθάρρυνση συνεπιβατισμού και επαρκείς χώροι στάθμευσης εντός του εργοταξιακού χώρου του έργου, στο πλαίσιο Σχεδίου Κυκλοφοριακής Διαχείρισης του εργοταξίου.
- Παρακολούθηση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή. Καταμετρήσεις της κυκλοφορίας στην είσοδο του εργοταξίου, ιδίως στις ώρες αλλαγής βάρδιας και στην κατασκευαστική αιχμή, για επιβεβαίωση ότι η επιβάρυνση παραμένει στα εκτιμώμενα επίπεδα (Ενότητα 9.8), με πρόβλεψη πρόσθετων μέτρων σε περίπτωση ουσιώδους απόκλισης.

Φάση λειτουργίας

- Διασφάλιση αξιοπιστίας της ηλεκτρικής διασύνδεσης. Πλήρης εφαρμογή του προγράμματος τακτικής συντήρησης και επιθεώρησης των νέων μετασχηματιστών, των υπόγειων καλωδίων 400kV, του εξοπλισμού του νέου Υποσταθμού τύπου GIS και του εσωτερικού δικτύου Μέσης Τάσης, σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, ώστε η ήδη τεκμηριωμένη θετική επίπτωση αξιοποίησης της υφιστάμενης υποδομής (Ενότητα 9.8) να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, χωρίς υποβάθμιση της αξιοπιστίας του ευρύτερου δικτύου μεταφοράς.
- Τακτική παρακολούθηση κυκλοφοριακής επιβάρυνσης οδικού δικτύου. Ένταξη της πραγματικής κυκλοφοριακής επιβάρυνσης από τις καθημερινές μετακινήσεις προσωπικού και την εφοδιαστική κίνηση οχημάτων στο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του έργου, ώστε να επιβεβαιώνεται διαχρονικά ότι η επιβάρυνση παραμένει εντός των εκτιμώμενων, διαχειρίσιμων

επιπέδων (Ενότητα 9.8), με πρόβλεψη πρόσθετων μέτρων (π.χ. οργανωμένη μεταφορά προσωπικού) σε περίπτωση διαπίστωσης ουσιώδους απόκλισης.

10.10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΣΥΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Φάση κατασκευής

Κατά την κατασκευή, η μόνη πίεση που ενισχύεται πρόσκαιρα είναι η κυκλοφοριακή επιβάρυνση του τοπικού οδικού δικτύου από τα βαρέα οχήματα μεταφοράς υλικών και εξοπλισμού καθώς και από τα οχήματα μετακίνησης των εργαζομένων (περίπου 1.500 κατά μέσο όρο και έως 2.500 στην αιχμή των εργασιών). Το δίκτυο αυτό εξυπηρετούσε επί δεκαετίες τις μεταφορικές ανάγκες του ΑΗΣ και των παρακείμενων ορυχείων και είναι ήδη προσαρμοσμένο σε βαριά βιομηχανική κίνηση, ενώ η επιβάρυνση περιορίζεται στη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου.

- Για τον περιορισμό της κυκλοφοριακής επιβάρυνσης του τοπικού οδικού δικτύου η κίνηση των βαρέων οχημάτων προγραμματίζεται εκτός των ωρών αιχμής και γίνεται μέσω των κύριων οδικών αρτηριών, αποφεύγοντας τις οδούς εντός των οικισμών.
- Επιπρόσθετα, για τον περιορισμό της μικρής, πρόσκαιρης, τοπικής επιβάρυνσης στο τοπικό οδικό δίκτυο θα εξεταστεί η οργανωμένη μεταφορά του απασχολούμενου προσωπικού κατά τη φάση κατασκευής με λεωφορεία και με διαφοροποίηση των ωραρίων έναρξης και λήξης των βαρδιών.

Φάση λειτουργίας

Το έργο δεν περιλαμβάνει εξορυκτική, γεωργική, κτηνοτροφική ή οικιστική δραστηριότητα, πιέσεις που καταγράφηκαν για την ευρύτερη περιοχή, και δεν επηρεάζει τις αντίστοιχες δραστηριότητες, οπότε δεν απαιτούνται πρόσθετα μέτρα.

- Για τις υδατικές και ενεργειακές πιέσεις, στις οποίες το έργο έχει περιορισμένη συνεισφορά, η κατανάλωση νερού θα παρακολουθείται με μη μηδενιζόμενα παροχόμετρα και θα αναφέρεται ετησίως, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι παραμένει στην τάξη μεγέθους της εκτίμησης του έργου, με άμεση διερεύνηση των αιτίων σε περίπτωση ουσιώδους απόκλισης (τα μέτρα εξοικονόμησης νερού περιγράφονται στις Ενότητες 10.7.2 και 10.14). Αντίστοιχα, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα παρακολουθείται σε σχέση με τη χωρητικότητα που προβλέπεται στους όρους σύνδεσης με τον ΑΔΜΗΕ και η λειτουργία του έργου θα γίνεται εντός αυτής, ενώ τα μέτρα μείωσης της ζήτησης περιγράφονται στην Ενότητα 10.7.1.

- Επισημαίνεται ότι το υπό εξέταση Data Center θα τηρεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙ του Κανονισμού 2024/1364/ΕΕ αναφορικά με τους βασικούς δείκτες επιδόσεων που πρέπει να παρακολουθούνται, να συγκεντρώνονται και να κοινοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων για τα Κέντρα Δεδομένων, μεταξύ των οποίων και τους δείκτες ενέργειας και βιωσιμότητας, τη μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας, τη μέτρηση της εισροής νερού και της επαναχρησιμοποιούμενης απορριπτόμενης θερμότητας καθώς και τη μέτρηση της θερμοκρασίας της απορριπτόμενης θερμότητας.

- Η κυκλοφοριακή επιβάρυνση κατά τη λειτουργία περιορίζεται στις μετακινήσεις του προσωπικού και στην περιοδική εφοδιαστική κίνηση (βυτιοφόρα καυσίμου, αναλώσιμα), σε οδικό δίκτυο που εξυπηρετούσε ιστορικά αντίστοιχη ή μεγαλύτερη κίνηση του ΑΗΣ. Όπως προαναφέρθηκε, η πραγματική κυκλοφοριακή επιβάρυνση του τοπικού οδικού δικτύου από τις καθημερινές μετακινήσεις προσωπικού και την εφοδιαστική κίνηση οχημάτων, θα ενταχθεί στο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του έργου, ώστε να επιβεβαιώνεται διαχρονικά ότι η επιβάρυνση παραμένει εντός των εκτιμώμενων, διαχειρίσιμων επιπέδων (Ενότητα 9.8), με πρόβλεψη πρόσθετων μέτρων (π.χ. οργανωμένη μεταφορά προσωπικού) σε περίπτωση διαπίστωσης ουσιώδους απόκλισης.

- Ως προς τις νέες πιέσεις, η αδιάλειπτη λειτουργία και ο νυχτερινός φωτισμός ασφαλείας της περιμέτρου συνιστούν πιθανή πίεση φωτορύπανσης. Για τον περιορισμό της, προτείνεται η χρήση φωτιστικών σωμάτων περιμετρικής ασφάλειας με κατεύθυνση της δέσμης προς τα κάτω (full cut-off), με ένταση φωτισμού στο ελάχιστο που απαιτείται για την ασφάλεια και τη λειτουργία, θερμό χρωματισμό φωτός και, όπου είναι εφικτό, αισθητήρες κίνησης ή μείωση της έντασης στους δευτερεύοντες χώρους, ενώ η περιμετρική φύτευση, με σειρά δέντρων στα όρια του γηπέδου, συμβάλλει στον περιορισμό της διάχυσης τεχνητού φωτός προς το εξωτερικό περιβάλλον, εκτός των ορίων δραστηριότητας του Data Center.

- Ως προς την τοπική θερμική επιβάρυνση, η απόρριψη της θερμότητας γίνεται κατανεμημένα από τον εξοπλισμό της στέγης των τεσσάρων κτιρίων, ενώ η Μελέτη CFD έδειξε ότι η επίδραση στους οικισμούς είναι αμελητέα ακόμη και υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες, και η συνολική θερμική απόρριψη είναι μικρότερη από την ιστορική, οπότε δεν απαιτούνται πρόσθετα ειδικά μέτρα, πέραν των μέτρων που περιγράφονται στις Ενότητες 10.7.1 και 10.7.2.

Με τα ανωτέρω μέτρα το έργο δεν ενισχύει δυσανάλογα τις υφιστάμενες πιέσεις της περιοχής, και οι νέες πιέσεις που εισάγει παραμένουν περιορισμένες και τοπικές.

10.11 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Οι επιπτώσεις του έργου στην ποιότητα του αέρα αξιολογήθηκαν στο Κεφάλαιο 9.10 ως αμελητέες, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία. Τα μέτρα που ακολουθούν και έχουν ήδη προβλεφθεί στο σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου, περιορίζουν περαιτέρω τις εκπομπές και διασφαλίζουν ότι τηρούνται οι παραδοχές στις οποίες στηρίζεται η αξιολόγηση.

Φάση κατασκευής

Κύρια πηγή επιβάρυνσης κατά την κατασκευή είναι η διάχυτη εκπομπή σκόνης από τις χωματουργικές εργασίες, η οποία εκτιμάται σε μικρού έως μετρίου μεγέθους επίπεδα υπό ρεαλιστικό σενάριο σταδιακής προόδου των εργασιών και εφαρμογής μέτρων περιορισμού τυπικής εργοταξιακής πρακτικής.

- Για τον περιορισμό της προβλέπεται η διαβροχή των εκτεθειμένων επιφανειών και των οδών του εργοταξίου, ιδίως σε περιόδους ξηρασίας και ανέμου, η κάλυψη των οχημάτων μεταφοράς χύδην υλικών, ο περιορισμός της ταχύτητας εντός του εργοταξίου και ο καθαρισμός των τροχών και της οδού πρόσβασης πριν την έξοδο των οχημάτων από το χώρο του έργου, ο περιορισμός του ύψους και της διάρκειας παραμονής των σωρών των υλικών εκσκαφής ή/και των λοιπών χύδην δομικών υλικών με κάλυψη ή διαβροχή τους, η αναστολή των εργασιών που παράγουν σκόνη σε συνθήκες ισχυρού ανέμου, και η έγκαιρη σταθεροποίηση ή φύτευση των επιφανειών που δεν χρησιμοποιούνται.

Ως προς τα καυσαέρια που εκλύονται στον αέρα από τη λειτουργία των μηχανημάτων έργου και των οχημάτων, οι εκπομπές είναι περιορισμένης έντασης και χρονικής διάρκειας (Ενότητα 6.4.7).

- Για τη μείωσή τους, προβλέπεται η χρήση μηχανημάτων έργου με σύγχρονα πρότυπα εκπομπών (Stage V), η τακτική τους συντήρηση και αποφυγή της περιττής λειτουργίας κινητήρων σε αναμονή, ενώ θα απαγορεύεται η καύση αποβλήτων εντός του γηπέδου. Οι εργασίες προβλέπεται να υλοποιηθούν κατά τη διάρκεια της ημέρας και η κίνηση των βαρέων οχημάτων θα οργανωθεί με τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι οδοί εντός των οικισμών (βλ. Ενότητα 10.10). Με τα μέτρα αυτά η επιβάρυνση παραμένει τοπική, βραχυπρόθεσμη και αναστρέψιμη με το πέρας των εργασιών.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία, ο εξοπλισμός ψύξης είναι ηλεκτροκίνητος και δεν αποτελεί πηγή αέριων εκπομπών, και η μοναδική πηγή είναι οι εφεδρικές γεννήτριες Η/Ζ με καύσιμο diesel. Αυτές βρίσκονται σε καθεστώς αναμονής κατά την κανονική λειτουργία του Data Center, ενώ λειτουργούν αποκλειστικά

και μόνο σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης και στις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας, οι οποίες περιορίζονται στο ελάχιστο που απαιτείται. Τα συμπεράσματα της αξιολόγησης της Μελέτης Διασποράς (βλ. Ενότητα 9.10) δηλαδή η απουσία υπέρβασης των οριακών τιμών σε κάθε σημείο της περιοχής, ισχύει υπό την προϋπόθεση αυτή και εντός του δηλούμενου ετήσιου χρόνου λειτουργίας.

- Για τη διασφάλισή της προβλέπεται να τηρείται μητρώο των ωρών λειτουργίας κάθε γεννήτριας, ώστε η ετήσια λειτουργία να παραμένει σαφώς κάτω από το όριο των 500 ωρών της ΚΥΑ 6164/2018, που προϋποθέτει η απαλλαγή από τις οριακές τιμές εκπομπών.

Ο δείκτης που επηρεάζεται πρώτος από κάθε μεταβολή των παραδοχών είναι η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO_2, η οποία στο σενάριο της Μελέτης Διασποράς (ταυτόχρονη λειτουργία και των 120 βασικών γεννητριών) είναι η μόνη που κινείται σε τάξη μεγέθους συγκρίσιμη με την οριακή τιμή φθάνοντας το 60% αυτής στο σημείο μεγίστου της περιοχής μελέτης και το 35% στον δυσμενέστερο οικισμό.

- Για τον λόγο αυτό, οι περιοδικές δοκιμές θα γίνονται κατά ομάδες γεννητριών και όχι ταυτόχρονα, κατά τη διάρκεια της ημέρας και υπό συνθήκες καλής διασποράς, αποφεύγοντας τις ώρες ατμοσφαιρικής ευστάθειας και θερμοκρασιακής αναστροφής.
- Επιπλέον, θα γίνεται τακτική συντήρηση των κινητήρων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να διατηρείται η απόδοσή τους ως προς τις εκπομπές, και θα χρησιμοποιείται καύσιμο diesel με τις προδιαγραφές ποιότητας της κείμενης νομοθεσίας.

Ως προς την παρακολούθηση, η ποιότητα του αέρα της περιοχής παρακολουθείται από τους πλησιέστερους σταθμούς του ΕΔΠΑΡ (Ακρινή, Κοζάνη) και της ΔΕΗ. Ο φορέας παρακολουθεί τα δεδομένα των σταθμών αυτών, και, εφόσον διαπιστωθεί επιδείνωση που συνδέεται επιβεβαιωμένα με το έργο, δύναται να εξετάσει πρόσθετα μέτρα.

- Για τις γεννήτριες προβλέπεται να διενεργείται μέτρηση των εκπομπών κατά την παραλαβή τους και στη συνέχεια περιοδικά. Με τα ανωτέρω μέτρα οι εκπομπές του έργου παραμένουν εντός των παραδοχών της αξιολόγησης και η επίπτωση στην ποιότητα του αέρα παραμένει αμελητέα.

10.12 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ΄Η ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Φάση κατασκευής

Η επίπτωση του θορύβου των μηχανημάτων έργου εκτιμήθηκε στο Κεφάλαιο 9.11 με ειδικό μοντέλο προσομοίωσης της διάχυσης θορύβου, υπό το σκόπιμα δυσμενέστερο σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας του συνόλου των 58 πηγών θορύβου (55 μηχανήματα και οχήματα και 3 μονάδες

παραγωγής σκυροδέματος εντός του εργοταξίου), καθ' όλη τη διάρκεια του ημερήσιου ωραρίου και χωρίς πρόσθετα μέτρα περιορισμού. Ακόμη και υπό το σενάριο αυτό, οι υψηλές στάθμες περιορίζονται σε μικρή ακτίνα γύρω από τα σημεία συγκέντρωσης των μηχανημάτων και τις μονάδες σκυροδέματος, και οι ισοθορυβικές καμπύλες των 60 dB(A) παραμένουν κατά κύριο λόγο εντός ή πλησίον των ορίων του γηπέδου. Σύμφωνα με το μοντέλο, οι οικισμοί της περιοχής βρίσκονται εκτός των ζωνών αυξημένης ηχητικής επιβάρυνσης και δεν επηρεάζονται σημαντικά. Η επίπτωση είναι βραχυπρόθεσμη, τοπική και πλήρως αναστρέψιμη, και αξιολογήθηκε ως αμελητέα.

Για τον περαιτέρω περιορισμό της προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Οι εργασίες θα διεξάγονται μόνο κατά την ημερήσια περίοδο, και όχι κατά τις βραδινές και νυχτερινές ώρες (23:00-07:00) ούτε κατά τις ώρες κοινής ησυχίας, παραδοχή στην οποία στηρίζεται η αξιολόγηση.
- Οι εργασίες προγραμματίζονται ώστε να μη λειτουργεί ταυτόχρονα το σύνολο του εξοπλισμού, και κάθε κατηγορία μηχανήματος να απασχολείται μόνο στη φάση εργασιών στην οποία είναι απαραίτητη.
- Τα μηχανήματα και οι ηλεκτροπαραγωγοί θα πληρούν τα όρια εκπομπής θορύβου της Οδηγίας 2000/14/ΕΚ και θα φέρουν σήμανση CE, θα συντηρούνται τακτικά, με σωστή λειτουργία των σιγαστήρων, και τα καλύμματα των κινητήρων θα παραμένουν κλειστά κατά τη λειτουργία.
- Οι κινητήρες που δεν χρησιμοποιούνται θα σβήνουν, και θα αποφεύγεται η λειτουργία σε ρελαντί.
- Ο σταθερός εξοπλισμός με υψηλή εκπομπή (π.χ. συμπιεστές, ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη) και οι μονάδες παραγωγής σκυροδέματος θα τοποθετούνται μακριά από το όριο του γηπέδου που βλέπει προς τους οικισμούς (οι τρεις μονάδες χωροθετούνται στο δυτικό τμήμα του γηπέδου) και, όπου χρειάζεται, θα περιβάλλονται από προσωρινά ηχοπετάσματα ή περιβλήματα.
- Για τις μονάδες παραγωγής σκυροδέματος: εγκατάσταση σιγαστήρων και ηχομονωτικών καλυμμάτων στον εξοπλισμό πνευματικής εκφόρτωσης τσιμέντου, ηχομονωτικά πάνελ ή κλειστός τύπος κτιρίου δοσομέτρησης και ανάμιξης, και εκφόρτωση τσιμέντου από τα βυτία μόνο εντός του επιτρεπόμενου ημερήσιου ωραρίου.
- Η κίνηση των βαρέων οχημάτων θα οργανώνεται ώστε να αποφεύγονται οι οδοί εντός των οικισμών και να τηρούνται τα όρια ταχύτητας, σύμφωνα με τα μέτρα της Ενότητας 10.10. Θα επιβληθούν χαμηλές ταχύτητες κίνησης στα βαρέα οχήματα και φορτηγά εντός της εργοταξιακής ζώνης.

- Κατά την περίοδο παραγωγής σκυροδέματος θα γίνονται περιοδικές μετρήσεις θορύβου στο όριο του γηπέδου που βλέπει προς τον πλησιέστερο οικισμό (Ρυάκι), για επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων του μοντέλου.

Το πραγματικό επίπεδο θορύβου σε δεδομένη χρονική στιγμή αναμένεται αισθητά χαμηλότερο από τις τιμές του μοντέλου, γιατί στην πράξη κάθε κατηγορία μηχανήματος λειτουργεί μόνο κατά τη φάση εργασιών στην οποία είναι απαραίτητη, και οι μονάδες σκυροδέματος μόνο κατά την περίοδο παραγωγής σκυροδέματος (περίπου 3-4 μήνες).

Φάση λειτουργίας

Η επίπτωση του θορύβου και των δονήσεων από τη λειτουργία του Data Center δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντική επιβάρυνση στο υφιστάμενο ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής, όπως αξιολογήθηκε στο Κεφάλαιο 9.11. Σύμφωνα με τη Μελέτη διάδοσης θορύβου, τεκμηριώνεται ότι κατά τη φάση λειτουργίας του υπό εξέταση Data Center δεν αναμένεται να σημειώνεται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου εκπομπής θορύβου των 65dB(A) στα όρια της δραστηριότητάς του, για κανένα από τα δύο (2) εξεταζόμενα σενάρια. Παράλληλα, διασφαλίζεται ότι οι πλησιέστεροι οικισμοί δεν επηρεάζονται από τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου, καθώς σε κανένα από τα έξι (6) εξετασθέντα σημεία ελέγχου οι στάθμες θορύβου δεν υπερβαίνουν το αυστηρότερο κριτήριο των 50 dB(A).

Οι κύριες πηγές θορύβου είναι ο εξοπλισμός ψύξης στη στέγη των κτιρίων, ο οποίος λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο, και οι εφεδρικές γεννήτριες, οι οποίες λειτουργούν περιοδικά. Για τον περιορισμό του θορύβου προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα, σχεδιαστικά και λειτουργικά.

Μέτρα σχεδιασμού

Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για τον περιορισμό του θορύβου από τη λειτουργία του, ώστε η στάθμη του θορύβου να διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και να μην υπερβαίνει το προαναφερόμενο ανώτατο επιτρεπόμενο όριο. Ειδικότερα, αυτά περιλαμβάνουν:

- Βέλτιστη χωροθέτηση (layout optimization) του εξοπλισμού ψύξης στη στέγη έκαστου κτιρίου του Data Center. Η βέλτιστη (optimized) τοποθέτηση των μηχανημάτων, όπως ενδεικτικά συνδυασμός σωστού προσανατολισμού (directivity) των μηχανημάτων και της ορθής διάταξής τους στο χώρο με σκοπό την αλληλεπίδραση της χωροθέτησης και της αεροδυναμικής τους απόδοσης, εκμεταλλεύεται τους νόμους της ακουστικής και τη γεωμετρία του χώρου, μειώνοντας έτσι τον

θόρυβο που φτάνει στους γειτονικούς δέκτες, χωρίς την ίδια στιγμή να επηρεάζεται αρνητικά η ενεργειακή τους απόδοση. Ειδικότερα, ο σωστός προσανατολισμός των μηχανημάτων, που λαμβάνει υπόψη την κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων, επιτρέπει την τοποθέτηση του εξοπλισμού σε σημεία της στέγης όπου οι επικρατούντες άνεμοι τείνουν να κατευθύνουν τον ήχο μακριά από τους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες (π.χ. οικισμούς). Την ίδια στιγμή, η ορθή διάταξη των μηχανημάτων αποτρέπει την εμφάνιση του φαινομένου της επανεισδοχής θερμού αέρα (air recirculation) που αναγκάζει τους ανεμιστήρες των μηχανημάτων να λειτουργούν στις μέγιστες στροφές τους για να επιτύχουν την ίδια ψύξη, αυξάνοντας έτσι κατακόρυφα τον αεροδυναμικό θόρυβο. Η βέλτιστη χωροθέτηση των μηχανημάτων ψύξης εξασφαλίζει τις απαραίτητες αποστάσεις μεταξύ τους για απρόσκοπτη ροή αέρα (airflow), με αποτέλεσμα τα μηχανήματα λειτουργούν αποδοτικά, αφού οι ανεμιστήρες λειτουργούν σε χαμηλότερες στροφές, μειώνοντας τον παραγόμενο θόρυβο στην πηγή του.

- Επιλογή εξοπλισμού χαμηλής ηχητικής εκπομπής. Για τον περιορισμό του θορύβου χρησιμοποιείται ψυκτικός εξοπλισμός και εφεδρικές γεννήτριες (H/Z) με εγγυημένα χαμηλή στάθμη ακουστικής εκπομπής. Οι αερόψυκτοι ψύκτες (Air Cooled Chillers) θα είναι εξοπλισμένοι με συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι (Oil-Free Magnetic Bearing Chillers), που εξαλείφουν τις μηχανικές τριβές και τους κραδασμούς κατά τη κίνηση του άξονα του συμπιεστή, με αποτέλεσμα το σημαντικό περιορισμό του εκπεμπόμενου θορύβου από τη λειτουργία τους. Κάθε εφεδρική γεννήτρια (H/Z) θα είναι εγκατεστημένη εντός container και θα είναι εξοπλισμένη με σιγαστήρες (silencers) στο σύστημα απαγωγής καυσαερίων τους, για τη μείωση του αεροδυναμικού θορύβου κατά την έξοδο των καυσαερίων στην ατμόσφαιρα.

- Χρήση EC fans (Electronically Commutated fans) στους ανεμιστήρες των FWUs, των Adiabatic Dry Coolers και των Air-Cooled Chillers: Οι ανεμιστήρες EC διαθέτουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου, προσφέροντας βέλτιστη αεροδυναμική σχεδίαση. Αυτό επιτρέπει την αυτόματη προσαρμογή της ταχύτητας των ανεμιστήρων σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσουν, με αποτέλεσμα να λειτουργούν με χαμηλότερες στροφές όταν το φορτίο είναι μειωμένο, μειώνοντας δραστικά τον αεροδυναμικό θόρυβο σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς ανεμιστήρες AC.

- Αεροδυναμικός Σχεδιασμός Πτερυγίων στους ανεμιστήρες που μειώνουν τους στροβιλισμούς του αέρα στην άκρη του πτερυγίου.

- Ακουστική Μόνωση Κελύφους (Acoustic Lining): Επένδυση του εσωτερικού των FWUs και CDUs με ηχοαπορροφητικά υλικά υψηλής πυκνότητας, ακουστικά Καλύμματα (Acoustic Jackets/Enclosures) στους συμπιεστές των Air-Cooled Chillers και γύρω από τους κινητήρες των ανεμιστήρων και τις

αντλίες νερού των Adiabatic Dry Coolers, που εγκλωβίζουν τον θόρυβο μέσης και υψηλής συχνότητας.

- Χρήση Συμπιεστή μεταβλητών στροφών (Variable Speed Drive, VSD compressor) στους Air-Cooled Chillers: πρόκειται για συμπιεστή που a) προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα του σύμφωνα με το θερμικό φορτίο που πρέπει να εξυπηρετήσει, με αποτέλεσμα όταν το θερμικό φορτίο του εξοπλισμού IT είναι μειωμένο να λειτουργεί σε χαμηλότερες στροφές, μειώνοντας σημαντικά τα επίπεδα θορύβου και b) εκκινεί με ομαλό τρόπο, εξαλείφοντας τον έντονο, αιχμηρό και απότομο θόρυβο που παράγεται κατά την εκκίνησή του, όπως συμβαίνει στη περίπτωση των παραδοσιακών συμπιεστών.
- Αντικραδασμικές Βάσεις (Vibration Isolators): Έδραση των Air-Cooled Chillers, των Adiabatic Dry Coolers, των αντλιών των CDUs σε βάσεις με αντικραδασμικά ελατήρια ή ειδικά ελαστικά πέλματα (neoprene pads) για να απομονώνεται η μεταφορά κραδασμών στο δάπεδο (structural noise) και να μην μεταφέρεται ο θόρυβος μέσω της κτιριακής υποδομής.

Λειτουργικά μέτρα

- Οι εφεδρικές γεννήτριες θα λειτουργούν αποκλειστικά σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης και στις περιοδικές δοκιμές ετοιμότητας, οι οποίες περιορίζονται στο ελάχιστο που απαιτείται (μηνιαία δοκιμή 20 λεπτών). Οι δοκιμές των γεννητριών γίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά ομάδες, και όχι ταυτόχρονα για το σύνολο των μονάδων.
- Ο ψυκτικός εξοπλισμός θα συντηρείται τακτικά, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, και θα ελέγχεται η κατάσταση των ανεμιστήρων, των συμπιεστών, των αντικραδασμικών βάσεων και των ακουστικών καλυμμάτων, ώστε να μην αυξάνεται ο θόρυβος λόγω φθοράς.

Παρακολούθηση

- Σύμφωνα και με τη μελέτη διάδοσης θορύβου προτείνεται ο εκπεμπόμενος θόρυβος να παρακολουθείται κατά τη λειτουργία του Data Center με συνεχείς μετρήσεις, μέσω δύο μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, ώστε να υπάρχει άμεσος και ταυτόχρονος έλεγχος των εκπομπών μεταξύ του ορίου της δραστηριότητάς του και του πλησιέστερου οικισμού:
    - ένας σταθμός στο όριο του οικισμού Ρυάκι, και
    - ένας σταθμός στο βόρειο (προς την πλευρά του οικισμού) όριο της δραστηριότητας του Data Center.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με όργανα Class 1 (IEC 61672-1) και θα περιλαμβάνουν τους δείκτες LAeq, L1, L10, L50, L95, L99, Lmax και Lmin. Μετά τη θέση σε λειτουργία του έργου, θα διενεργηθούν μετρήσεις θορύβου από τους εν λόγω σταθμούς, σε συνθήκες πλήρους φορτίου του Data Center, με λειτουργία των γεννητριών, ώστε να επαληθευτούν τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Δονήσεις

Η πηγή δονήσεων είναι ο περιστρεφόμενος εξοπλισμός (π.χ. ανεμιστήρες) ενώ στη λειτουργία του έργου δεν υπάρχουν κρουστικές ή παλμικές πηγές.

Στη πρόληψη και τον περιορισμό των δονήσεων από τη λειτουργία του εξοπλισμού ψύξης συμβάλουν μια σειρά μέτρων που έχουν ληφθεί στο στάδιο σχεδιασμού του υπό εξέταση έργου, όπως:

- η χρήση αντικραδασμικών βάσεων
- η χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για την ομαλή εκκίνηση και τη ρύθμιση των στροφών (Συμπιεστές μεταβλητών στροφών Variable Speed Drives, αντλίες με ρυθμιστή στροφών Variable Frequency Drives, Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενοι Ανεμιστήρες EC Fans) που αποτρέπει τους απότομους κραδασμούς,
- η χρήση αντικραδασμικών στηριγμάτων σωληνώσεων καθώς και
- ο σωστός σχεδιασμός του συστήματος ψύξης και η κατάλληλη συντήρησή του.

Με βάση τα παραπάνω μέτρα σχεδιασμού, της απόστασης των οικισμών και της φύσης των πηγών (μη κρουστικές ή παλμικές πηγές) δεν αναμένονται δονήσεις αντιληπτές εκτός του γηπέδου.

10.13 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Φάση κατασκευής & λειτουργίας

Από την κατασκευή και τη λειτουργία του υπό εξέταση έργου δεν υπάρχουν επιπτώσεις που σχετίζονται με ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

- Σε κάθε περίπτωση τόσο η κατασκευή, όσο και η λειτουργία του έργου θα βρίσκεται σε συμμόρφωση με τον Ελληνικό Κανονισμό (πρότυπο ELOT ENV 50166-1 "Έκθεση ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία - Χαμηλές συχνότητες (0-10000 HZ)") και τις οδηγίες και τα όρια και των αντίστοιχων διεθνών κανονισμών (Οδηγία ICNIRP - Διεθνής Επιτροπή Προστασίας από μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες, του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, τη σύσταση της Επιστημονικής Επιτροπής του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

10.14 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

Φάση κατασκευής

Η επίπτωση στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα κατά την κατασκευή αξιολογήθηκε ως αμελητέα. Ο κίνδυνος αφορά ενδεχόμενη μεταφορά φερτών υλικών προς τους αποδέκτες και τυχαία διαρροή καυσίμων και λιπαντικών, και αντιμετωπίζεται με την υλοποίηση των διαδικασιών που προβλέπονται στο Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και τα ακόλουθα προβλεπόμενα μέτρα:

- Ο ανεφοδιασμός των μηχανημάτων θα γίνεται σε καθορισμένο στεγανοποιημένο χώρο, με διαθέσιμα απορροφητικά υλικά.
- Τα καύσιμα, τα λιπαντικά και τα χημικά θα αποθηκεύονται σε δοχεία εντός λεκάνης συγκράτησης διαρροών και σε κατάλληλα διαμορφωμένους και οριοθετημένους χώρους εντός του εργοταξίου.
- Η πλύση των μέσων μεταφοράς σκυροδέματος και των αναμικτήρων των Μονάδων Παραγωγής Σκυροδέματος θα λαμβάνει χώρα σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου και πλησίον των Μονάδων, που θα περιλαμβάνει στεγανό δάπεδο με κατάλληλη κλίση, για τη συλλογή του νερού των εκπλύσεων σε μία δεξαμενή καθίζησης τριών διαμερισμάτων.
- Θα χρησιμοποιούνται χημικές τουαλέτες, και δεν θα απορρίπτονται υγρά απόβλητα του εργοταξίου σε φυσικό αποδέκτη.
- Η διαχείριση των στερεών (επικίνδυνων και μη επικίνδυνων) αποβλήτων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, ήτοι:

  (α) Τα μη επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) όπως ισχύει,

  (β) τα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) όπως ισχύει, της ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ 383Β) και της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791Β) και

  (γ) τα απόβλητα εναλλακτικής διαχείρισης σύμφωνα με το Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α) και τις ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις για τα επιμέρους ρεύματα αποβλήτων, όπως:

  - την ΚΥΑ 23615/2014 (ΦΕΚ 1184Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
  - την ΚΥΑ 41624/2010 (ΦΕΚ 1625Β) για τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.
  - το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64Α) για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων.
  - την ΚΥΑ 36259/2010 (ΦΕΚ 1312Β) για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

Επιπλέον, τα απόβλητα αυτά θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

- Τα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα θα συλλεχθούν εντός κατάλληλων περιεκτών και θα παραληφθούν από αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων προκειμένου να οδηγηθούν προς ανακύκλωση, επεξεργασία ή διάθεση σε αδειοδοτημένες για τον σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα θα συλλεχθούν εντός κατάλληλων κάδων, ανάλογα με το είδος του αποβλήτου και θα παραληφθούν από αδειοδοτημένες για τον σκοπό αυτό εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων, προκειμένου να οδηγηθούν σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, επεξεργασίας ή τελικής διάθεσης τους.
- Ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων που θα καθοριστεί, θα πρέπει να διαθέτει τις κάτωθι κύριες προδιαγραφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 24944/2006 (ΦΕΚ 791/Β):
    - Να διαθέτει στεγανό δάπεδο.
    - Να είναι προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες.
    - Ο χώρος να αποτελεί λεκάνη ασφαλείας κατάλληλης χωρητικότητας σε σχέση με τον όγκο των προσωρινώς αποθηκευμένων αποβλήτων (π.χ. να περικλείεται από τοιχίο κατάλληλου ύψους).
    - Να διαθέτει περίφραξη και κλειδωμένη πόρτα ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αναρμόδιων ατόμων.
    - Να διαθέτει πινακίδα σήμανσης της χρήσης του «ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ».
    - Εάν βρίσκεται εντός υφιστάμενου κτιρίου, να διαθέτει κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης/πυρασφάλειας.
    - Έκαστος περιέκτης επικίνδυνων αποβλήτων να φέρει σήμανση με τον Κωδικό ΕΚΑ και σύντομη περιγραφή του αποβλήτου (π.χ. χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια).
- Εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης της απορροής των ομβρίων υδάτων του εργοταξίου, με σκοπό την πλήρη αποφυγή της μεταφοράς φερτών υλικών εντός του υφιστάμενου καναλιού αποστράγγισης που διέρχεται παραπλεύρως του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και της επακόλουθης ρύπανσης του τελικού αποδέκτη του ρέματος Σουλού.
- Θα καταρτιστεί και θα υλοποιείται σχέδιο αντιμετώπισης διαρροών και αντίστοιχης εκπαίδευσης του προσωπικού.

- Οι σωροί προσωρινής απόθεσης των υλικών εκσκαφής δεν θα τοποθετούνται (κατά το δυνατόν) κοντά σε επιφανειακές ροές.

Φάση λειτουργίας

Η επίπτωση του έργου στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα κατά τη λειτουργία του έργου αξιολογήθηκε ως αρνητική ωστόσο κρίθηκε ως μικρή (Κεφάλαιο 9.13). Για να διατηρηθεί σε αυτό το επίπεδο καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα που αφορούν στον περιορισμό της κατανάλωσης νερού, την προστασία της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και την παρακολούθηση της λειτουργίας.

Μέτρα μείωσης/περιορισμού χρήσης νερού (μέτρα σχεδιασμού)

Το σύστημα ψύξης έχει επιλεγεί ώστε να ελαχιστοποιεί τη χρήση νερού. Κατά το σχεδιασμό του υπό εξέταση έργου έχουν ληφθεί όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την μείωση/περιορισμό της χρήσης (κατανάλωσης) νερού από τη λειτουργία του, ώστε η χρήση νερού να διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, κάτι που αποδεικνύεται και από τον πολύ χαμηλό δείκτη Αποτελεσματικότητας Χρήσης Νερού (Water Usage Effectiveness – WUE) ο οποίος υπολογίζεται σε 0,0967lt/kWh στο σενάριο πλήρους λειτουργίας του Data Center (100% φορτίο IT). Ειδικότερα τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- Χρήση κατάλληλης ποιότητας νερού (αποσκληρυμένου) στο κύκλωμα διαβροχής/ύγρανσης νερού του αδιαβατικού ξηρού ψύκτη (Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling), που συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση νερού σε σχέση με το σκληρό, ακατέργαστο νερό, μέσω της μείωσης της συχνότητας απόρριψης του σκοπίμως απορριπτόμενου συμπυκνωμένου νερού (blow down) η οποία επιτυγχάνεται μέσω της αύξησης των Κύκλων Συγκέντρωσης (Cycles of Concentration - CoC) του επεξεργασμένου (αποσκληρυμένου) νερού σε σχέση με το σκληρό, ακατέργαστο νερό.

- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος που περιλαμβάνει υβριδικό σύστημα ψύξης (Chillers + Dry Coolers) υψηλής απόδοσης, δηλαδή συνδυασμό ψύξης με αέρα και υγρής ψύξης, με αποτέλεσμα μέρος του ψυκτικού φορτίου του έργου (10 έως 40%) να καλύπτεται από το σύστημα ψύξης με αέρα που δεν καταναλώνει νερό. Την ίδια στιγμή ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης επιτυγχάνει την ενεργοποίηση της αδιαβατικής ψύξης με διαβροχή νερού στους Adiabatic Dry Coolers σε υψηλές θερμοκρασίες εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος. Ειδικότερα, η αδιαβατική ψύξη (adiabatic cooling) ενεργοποιείται μόνο όταν η θερμοκρασία ξηρού βολβού (Dry Bulb — DB) υπερβαίνει τους 25 °C, με αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση νερού στο έργο, επιτυγχάνοντας έτσι χαμηλό WUE της τάξης του 0,0967lt/kWh.

- Σχεδιασμός ψυκτικού κυκλώματος με αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας στο δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα των CDUs που ψύχει τους servers των Data Halls, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας επιστροφής του ψυκτικού διαλύματος νερού-προπυλενογλυκόλης στους Dry Coolers (εισαγωγή ψυκτικού υγρού στους 42,5°C, επιστροφή νερού στους 31°C), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASHRAE, οδηγώντας στην αύξηση της διαφοράς θερμοκρασίας (ΔΤ) με το περιβάλλον και στην αποβολή της θερμότητας στους Dry Coolers υπό ξηρά λειτουργία (χωρίς κατανάλωση νερού) για πολύ περισσότερες ώρες το χρόνο, μειώνοντας την εξάρτηση από την αδιαβατική λειτουργία.

- Χρήση εξοπλισμού ψύξης (Adiabatic Dry Cooler) τελευταίας τεχνολογίας, state of the art, εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού. Ειδικότερα, ο αδιαβατικός ξηρός ψύκτης (Adiabatic Dry Cooler) του συστήματος υγρής ψύξης (Liquid Cooling) περιλαμβάνει:

  i. Διάταξη ανάκτησης και ανακύκλωσης του διαβρεχόμενου νερού στα πάνελ (adiabatic packs), το οποίο δεν εξατμίζεται κατά την αδιαβατική λειτουργία, επιτυγχάνοντας τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

  ii. Βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής: Κατά την αδιαβατική λειτουργία, η διαβροχή νερού στα πάνελ (adiabatic packs) για την ύγρανση του αέρα σε συνθήκες υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών δεν είναι συνεχής αλλά λαμβάνει χώρα σε περιοδική βάση και μόνο όταν αυτό απαιτείται, σε εξαιρετικά σύντομους κύκλους (κάθε 10 με 20 λεπτά), επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού, αφού η κατανάλωση νερού είναι απολύτως προσαρμοσμένη στις εκάστοτε πραγματικές ανάγκες. Χάρη στη σύνθεση του υλικού του (κυτταρίνη Cellulose), μόλις το πάνελ διαβραχεί, απελευθερώνει (εξατμίζει) ακριβώς την ποσότητα νερού που χρειάζεται για να κρυώσει ο θερμός αέρας εισαγωγής. Ως εκ τούτου, ο αέρας φτάνει στην ιδανική θερμοκρασία ώστε τα στοιχεία του εναλλάκτη (finned coils) να επιτύχουν τη βέλτιστη ψύξη. Χάρη στη βελτιστοποιημένη διαδικασία διαβροχής, επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

  iii. Λειτουργία έξυπνης ρύθμισης ανεμιστήρα (smart fan adjustment): Χάρη στους Ηλεκτρονικά Μεταλλασσόμενους Ανεμιστήρες (Electronically Commutated, EC Fans) ο Dry Cooler προσαρμόζει την ταχύτητα των ανεμιστήρων του ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και το θερμικό φορτίο που πρέπει να παραλάβει. Στην αδιαβατική λειτουργία, οι κινητήρες των ανεμιστήρων επιβραδύνουν κατά τη διάρκεια των κύκλων διαβροχής, αποτρέποντας έτσι την παράσυρση σταγονιδίων νερού προς το εξωτερικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση νερού.

iv. Αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης και αναπλήρωσης νερού μέσω PLC: Πλήρως αυτοματοποιημένη διαδικασία εκκένωσης (purging) του σκοπίμως απορριπτόμενου συμπυκνωμένου νερού (blow down) και ακριβής αναπλήρωσής του (smart replenishment), μέσω ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (Programmable Logic Controller, PLC). Με τη βοήθεια του PLC επιτυγχάνεται απόρριψη του συμπυκνωμένου νερού μόνο όταν είναι απαραίτητο, μέσω ελέγχου αγωγιμότητας (Conductivity Control) και αυτοματοποιημένος έλεγχος της βαλβίδας παροχής νερού, για την προσθήκη της ακριβώς απαιτούμενης ποσότητας νερού αναπλήρωσης (smart replenishment), επιτυγχάνοντας με το τρόπο αυτό την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση νερού.

v. Πλήρως παραμετροποιημένο σύστημα ελέγχου: το σύστημα ρυθμίζει αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων, τους κύκλους διαβροχής και την εναλλαγή μεταξύ αδιαβατικής λειτουργίας και λειτουργίας ξηρού τύπου, ανάλογα με τις ανάγκες του θερμικού φορτίου, τις εξωτερικές θερμοκρασίες και τους στόχους κατανάλωσης νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό συνολικά εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση νερού.

vi. Βελτιστοποιημένη διάταξη εναλλαγής θερμότητας (Optimized Heat Exchange) και ειδικότερα:

   a. πλέγμα εισαγωγής αέρα (air intake grille) που βελτιώνει την κατανομή του αέρα στο στοιχείο ύγρανσης (αδιαβατικό πάνελ) και αποτρέπει τις διαρροές νερού, εξασφαλίζοντας υψηλότερη απόδοση, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από τους ανεμιστήρες και μειωμένη απαίτηση σε νερό για την ύγρανση του αέρα.

   b. Βελτιστοποιημένη κατανομή αέρα (air distribution): βέλτιστη γεωμετρία και διάταξη των στοιχείων (finned coils) του εναλλάκτη θερμότητας σε σχήμα V καθώς και των κεντρικών ανεμιστήρων, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη απόδοση με χαμηλή πτώση πίεσης.

Μέτρα προστασίας της ποιότητας των υδάτων

Για την προστασία της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα, που αφορούν τις εκροές και τα όμβρια και την πρόληψη διαρροών:

- Τα αστικά λύματα θα διοχετεύονται προς κατεργασία στον υφιστάμενο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, και το ρεύμα blowdown της αδιαβατικής ψύξης, μαζί με την υδατική φάση με ίχνη/προσμίξεις καυσίμου από τον βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή στις λεκάνες ασφαλείας των Δεξαμενών Αποθήκευσης Καυσίμου (ΔΑΚ) diesel, στο υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ του ΑΗΣ, η έξοδος των οποίων υπόκειται στις οριακές τιμές της ΑΕΠΟ του πρώην ΑΗΣ. Δεν θα υπάρχει απόρριψη ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων και υγρών αποβλήτων σε φυσικό αποδέκτη.

- Η αποθήκευση καυσίμου θα γίνεται σε δεξαμενές που βρίσκονται μέσα σε στεγανές λεκάνες ασφαλείας χωρητικότητας ίσης με το 110% της χωρητικότητας της δεξαμενής, η διακίνηση του

καυσίμου από τις ΔΑΚ προς τα Η/Ζ θα γίνεται με αγωγούς διακίνησης διπλού τοιχώματος με ανιχνευτές διαρροής, ώστε οι διαρροές να συγκρατούνται και να μη διαχέονται στο έδαφος. Κάθε δεξαμενή καυσίμου θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης, κατά την τροφοδοσία της από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς καυσίμου diesel. Τα όμβρια ύδατα από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου και από το χώρο παραλαβής του από το βυτιοφόρο όχημα θα οδηγούνται σε υπόγεια φρεάτια συλλογής, εξοπλισμένων με βαρυτικούς ελαιοδιαχωριστές, οι οποίοι θα ελέγχονται και θα καθαρίζονται σε τακτική βάση. Κατά τη παραλαβή του καυσίμου diesel από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς του θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα οργανωτικά και λειτουργικά μέτρα (έλεγχος του χώρου πριν την εκκίνηση της διαδικασίας παραλαβής, ασφάλιση του βυτιοφόρου οχήματος, συνεχής επίβλεψη και οπτικός έλεγχος για τυχόν διαρροές κατά τη διάρκεια της πλήρωσης των Δεξαμενών Αποθήκευσης από το προσωπικό λειτουργίας του έργου).

- Οι ψύκτες θα διαθέτουν συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι, οπότε δεν θα υπάρχει κύκλωμα λιπαντικού που να μπορεί να διαρρεύσει, και οι μετασχηματιστές των modules ισχύος θα είναι ξηρού τύπου.
- Διατάξεις ανίχνευσης διαρροών και μέτρα συγκράτησης για το ψυκτικό υγρό (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης) του κυκλώματος υγρής ψύξης, ώστε η ενδεχόμενη διαρροή να μην καταλήγει στο δίκτυο ομβρίων.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα (ελαιώδη υγρά, χρησιμοποιημένα λιπαντικά) θα συλλέγονται εντός κατάλληλων περιεκτών και θα αποθηκεύονται χωριστά, σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο και θα παραδίδονται προς διαχείριση σε αδειοδοτημένους φορείς.

<u>Πρόληψη διαρροών και ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων:</u>

- Η αποθήκευση καυσίμου θα γίνεται σε δεξαμενές που βρίσκονται μέσα σε στεγανές λεκάνες ασφαλείας χωρητικότητας ίσης με το 110% της χωρητικότητας της δεξαμενής, η διακίνηση του καυσίμου από τις ΔΑΚ προς τα Η/Ζ θα γίνεται με αγωγούς διακίνησης διπλού τοιχώματος με ανιχνευτές διαρροής, ώστε οι διαρροές να συγκρατούνται και να μη διαχέονται στο έδαφος. Κάθε δεξαμενή καυσίμου θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης, κατά την τροφοδοσία της από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς καυσίμου diesel. Τα όμβρια ύδατα από τις λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου και από το χώρο παραλαβής του από το βυτιοφόρο όχημα θα οδηγούνται σε υπόγεια φρεάτια συλλογής, εξοπλισμένων με βαρυτικούς ελαιοδιαχωριστές, οι οποίοι θα ελέγχονται και θα καθαρίζονται σε τακτική βάση. Κατά τη παραλαβή του καυσίμου diesel από το

βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς του θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα οργανωτικά και λειτουργικά μέτρα (έλεγχος του χώρου πριν την εκκίνηση της διαδικασίας παραλαβής, ασφάλιση του βυτιοφόρου οχήματος, συνεχής επίβλεψη και οπτικός έλεγχος για τυχόν διαρροές κατά τη διάρκεια της πλήρωσης των Δεξαμενών Αποθήκευσης από το προσωπικό λειτουργίας του έργου).

- Οι ψύκτες θα διαθέτουν συμπιεστές μαγνητικών εδράνων χωρίς λάδι, οπότε δεν υπάρχει κύκλωμα λιπαντικού που να μπορεί να διαρρεύσει, και οι μετασχηματιστές των modules ισχύος είναι ξηρού τύπου.
- Διατάξεις ανίχνευσης διαρροών και μέτρα συγκράτησης για το ψυκτικό υγρό (διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης) του κυκλώματος υγρής ψύξης, ώστε η ενδεχόμενη διαρροή να μην καταλήγει στο δίκτυο ομβρίων.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα (ελαιώδη υγρά, χρησιμοποιημένα λιπαντικά) θα αποθηκεύονται χωριστά, σε κατάλληλα προστατευόμενο χώρο και θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς.

Παρακολούθηση

- Η κατανάλωση νερού θα παρακολουθείται με μη μηδενιζόμενα παροχόμετρα και θα αναφέρεται ετησίως (Ενότητα 10.10), ώστε να επιβεβαιώνεται ότι παραμένει στην τάξη μεγέθους της εκτίμησης του έργου.
- Το υπό εξέταση Data Center θα τηρεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος II του Κανονισμού 2024/1364/ΕΕ αναφορικά με τους βασικούς δείκτες επιδόσεων που πρέπει να παρακολουθούνται, να συγκεντρώνονται και να κοινοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων για τα Κέντρα Δεδομένων, μεταξύ άλλων και της συνολικής εισροής νερού που εισέρχεται εντός των ορίων της δραστηριότητάς του και χρησιμοποιείται σε σχέση με τις λειτουργίες του, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών που αφορούν το περιβάλλον, την ισχύ, την ασφάλεια και την τεχνολογία πληροφοριών.
- Επιπλέον, θα παρακολουθεί και τη συνολική εισροή πόσιμου νερού που θα χρησιμοποιείται εντός των ορίων της δραστηριότητάς του.

10.15 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Όπως αναφέρθηκε και στις Ενότητες 8.14 & 9.14, στην περιοχή μελέτης οι πιθανοί κίνδυνοι σοβαρών καταστροφών που ενδέχεται να αντιμετωπίσει το έργο είναι οι:

- ❖ Πλημμύρες

- Σεισμοί
- Δασικές Πυρκαγιές
- Ρύπανση από ατυχηματικό γεγονός

Στη συνέχεια αναφέρονται προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση ή τον περιορισμό των επιπτώσεων από την εμφάνιση των ανωτέρω φαινομένων.

Πλημμύρες

Όπως έχει περιγραφεί, σύμφωνα με την εγκεκριμένη 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09), η θέση του έργου δεν κατακλύζεται από πλημμυρικό φαινόμενο σε καμία από τις εξεταζόμενες περιόδους επαναφοράς (Τ=50, Τ=100 και Τ=1000 έτη).

- Επιπλέον, σημειώνεται ότι κατά τον σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για την αντιπλημμυρική προστασία του, όπως είναι η διαμόρφωση της επιφάνειας του εδάφους και η ανάπτυξη εσωτερικού δικτύου συλλογής και απορροής ικανό να απομακρύνει τα όμβρια ύδατα που θα συγκεντρώνονται εντός των ορίων της δραστηριότητας του, εξασφαλίζοντας της ασφαλή λειτουργία του.
- Το δίκτυο ομβρίων του υπό εξέταση έργου έχει διαστασιολογηθεί για περίοδο επαναφοράς 100 ετών, παρέχοντας σημαντικό περιθώριο ασφαλείας κατά τη λειτουργία του.
- Τέλος, κατά το σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί όλα τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης έναντι φαινομένων διαρροής επικίνδυνων υλών όπως του αποθηκευμένου καυσίμου diesel (βλ. Ενότητα 10.15), με αποτέλεσμα ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος που σχετίζεται με πλημμύρες, όπως της ενδεχόμενης μεταφοράς τυχόν διαρρέουσας ποσότητας καυσίμου σε υδάτινους αποδέκτες, να είναι πρακτικά αμελητέος.

Σεισμοί

Η περιοχή μελέτης, σύμφωνα με το Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας του ΕΑΚ εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους Α= 0,16g, όπου g = η επιτάχυνση βαρύτητας, ενώ σημειώνεται ότι στην άμεση περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου δεν εντοπίζεται κάποιο ενεργό ρήγμα.

Επιπλέον, στην εκτίμηση της δράσεως του σεισμικού σχεδιασμού υπεισέρχεται ως παράμετρος ο «Συντελεστής Σπουδαιότητας» (Σ) του έργου. Στην συγκεκριμένη περίπτωση του υπό εξέταση έργου τα κτίρια θα ενταχθούν στην κατηγορία σπουδαιότητας Σ3, στην οποία ανήκουν τα εξής: «*Κτίρια τα οποία στεγάζουν εγκαταστάσεις πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας, καθώς και κτίρια δημόσιων*

συναθροίσεων και γενικώς κτίρια στα οποία ευρίσκονται πολλοί άνθρωποι κατά μεγάλο μέρος του 24ώρου, όπως αίθουσες αεροδρομίων, χώροι συνεδρίων, κτίρια που στεγάζουν υπολογιστικά κέντρα, ειδικές βιομηχανίες, εκπαιδευτικά κτίρια, αίθουσες διδασκαλίας, φροντιστήρια, νηπιαγωγεία, χώροι συναυλιών, αίθουσες δικαστηρίων, ναοί, χώροι αθλητικών συγκεντρώσεων, θέατρα, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης, αίθουσες αναμονής επιβατών, ψυχιατρεία, ιδρύματα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οίκοι ευγηρίας, βρεφοκομεία, βρεφικοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί, παιδότοποι, αναμορφωτήρια, φυλακές, εγκαταστάσεις καθαρισμού νερού και αποβλήτων, κλπ.».

Τέλος, κατά το σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί όλα τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης έναντι φαινομένων διαρροής επικίνδυνων υλών όπως του αποθηκευμένου καυσίμου diesel (βλ. Ενότητα 10.15), με αποτέλεσμα ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος που σχετίζεται με σεισμούς, όπως της ενδεχόμενης μεταφοράς τυχόν διαρρέουσας ποσότητας καυσίμου σε υδάτινους αποδέκτες, εξαιτίας πιθανής διάρρηξης σωλήνωσης ή ολικής αστοχίας δεξαμενής αποθήκευσης, να είναι πρακτικά αμελητέος.

Δασικές Πυρκαγιές

Όπως έχει προαναφερθεί και στην ενότητα 9.14 της ΜΠΕ, λαμβάνοντας υπόψη τη γενικότερη φυσιογνωμία της άμεσης περιοχής πέριξ του ορίου δραστηριότητας του Data Center, το έργο δεν παρουσιάζει ευπάθεια έναντι του κινδύνου της δασικής πυρκαγιάς, λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω γενικά και ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας που έχουν ληφθεί υπόψη στο στάδιο του σχεδιασμού του:

- Κατάλληλη διασύνδεση του υπό εξέταση έργου με το μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης που καλύπτει όλες τις εγκαταστάσεις του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου
- Στις χώρους των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου ντίζελ του υπό εξέταση έργου θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα ειδικά μέτρα πρόληψης ατυχημάτων όπως σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και μέτρα μείωσης των κινδύνων από στατικό ηλεκτρισμό.
- Για την πρόληψη και τον περιορισμό των συνεπειών του κινδύνου πυρκαγιάς στο χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου ντίζελ του υπό εξέταση έργου:
  - Σε κάθε δεξαμενή καυσίμου θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα διαβροχής και ψύξης με αφρό, αποτελούμενο από δακτυλίους εφοδιασμένους με καταιονιστήρες (sprinklers) ανοικτού τύπου, για τη διαβροχή και ψύξη της δεξαμενής σε έκτακτες περιπτώσεις (π.χ. υπερθέρμανση δεξαμενών, φωτιάς)
  - Θα εγκατασταθεί μόνιμο σύστημα αφροκατάσβεσης για τις δεξαμενές καυσίμου, με χρήση πυροσβεστικών κανονιών, σε συνδυασμό με αφροποιητικό υλικό.

- Στους δύο (2) Μετασχηματιστές εξυπηρέτησης του υπό εξέταση έργου θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα ειδικά μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας όπως ενδεικτικά αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης – ψύξης με σύστημα καταιονισμού ξηρού τύπου με νερό.
- Το υπό εξέταση έργο θα διαθέτει ολοκληρωμένο σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας, το οποίο θα περιλαμβάνει δίκτυο πυροσβεστικών κρουνών, φωλιών και καταιονιστήρων που θα καλύπτει το σύνολο των εσωτερικών και υπαίθριων χώρων, τροφοδοτούμενο από αποκλειστικές δεξαμενές πυροσβεστικού νερού και αντλητικά συγκροτήματα. Οι αίθουσες των Data Halls και τα συνοδά μηχανοστάσια θα προστατεύονται από συστήματα καταιονιστήρων τύπου προενέργειας (pre-action water sprinkler systems), τα οποία ενεργοποιούνται μόνο κατόπιν διπλής επιβεβαίωσης ανίχνευσης πυρκαγιάς, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο ακούσιας διαρροής νερού σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Τα σημεία εγκατάστασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (modules Μέσης και Χαμηλής Τάσης, γεννήτριες) προστατεύονται επιπρόσθετα με τοπικά συστήματα κατάσβεσης με αέριο.
- Συστηματικός έλεγχος και συντήρηση του δικτύου και των μέσων πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης
- Συστηματικός έλεγχος για την επάρκεια και την καταλληλότητα των μέσων ατομικής προστασίας
- Εκπαίδευση εργαζομένων και διαρκείς ασκήσεις ετοιμότητας
- Πρόβλεψη εξοπλισμού και προσωπικού (ομάδα πυρασφάλειας) για την κατάσβεση της πυρκαγιάς
- Διαχωρισμός των αποθηκευτικών χώρων επικίνδυνων υλικών από άλλους χώρους αποθήκευσης, αφήνοντας μία ικανοποιητική απόσταση μεταξύ τους
- Αποψίλωση των εκτάσεων και καθαρισμός της βλάστησης, γύρω από το όριο της δραστηριότητας του Data Center, ώστε να μην δημιουργούνται εστίες ανάφλεξης

Ρύπανση από ατυχηματικό γεγονός (βιομηχανικά ατυχήματα / καταστροφές)

Ως μεγάλο ατύχημα (τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΤΑΜΕ ή βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, ΒΑΜΕ – ΚΥΑ 172058/2016 ΦΕΚ 354/Β/17-2-2016 – SEVESO III) ορίζεται η μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη η οποία προκύπτει από ανεξέλεγκτες καταστάσεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε εγκατάστασης και το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους άμεσους ή απώτερους εντός ή εκτός της εγκατάστασης για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες. Το υπό μελέτη έργο, δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 172058/2016 και δεν ενέχει κινδύνους, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν «Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης».

Κατά τη φάση λειτουργίας, ο σημαντικότερος κίνδυνος πρόκλησης μεγάλου ατυχήματος σχετίζεται με την ενδεχόμενη διαρροή καυσίμου ντίζελ κίνησης χαμηλού θείου από τις δεξαμενές αποθήκευσής του εντός του ορίου της δραστηριότητας του έργου, που θα μπορούσε να προκαλέσει ρύπανση εδάφους και υπόγειων υδάτων.

Σε σχέση με τους **κινδύνους ενδεχόμενης διαρροής καυσίμου** από τις δεξαμενές αποθήκευσης, τις σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου diesel και κατά τη παραλαβή του από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς, κατά τη φάση του σχεδιασμού του έργου έχουν ληφθεί το πιο κάτω μέτρα:

- Το σύστημα παραλαβής και διακίνησης πετρελαίου diesel θα είναι σύμφωνο με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Β.Δ.Τ.) όπως αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση (Ιούλιος 2006). Συγκεκριμένα, έκαστη εκ των παραπάνω δεξαμενών θα εγκατασταθεί εντός αδιαπέρατης (στεγανής) λεκάνης ασφαλείας από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας ίσης τουλάχιστον με το 110% της χωρητικότητάς της, για τη συλλογή του αποθηκευμένου καυσίμου σε περίπτωση διαρροής ή άλλης αστοχίας. Το σύνολο των δεξαμενών θα εδράζεται εντός αδιαπέρατης βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Κάθε δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου diesel θα είναι εφοδιασμένη με αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου στάθμης για την αποφυγή ενδεχόμενης υπερπλήρωσης. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση.
- Οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής καυσίμου που θα επιτηρείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (Building Management System BMS) για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών, θα ακολουθούν υπόγεια όδευση ενώ στο τμήμα που οδεύουν στις βάσεις έδρασης του εξοπλισμού θα βρίσκονται μέσα σε κανάλια από οπλισμένο σκυρόδεμα, επιθεωρήσιμα, επισκέψιμα και προφυλαγμένα από κάθε κίνδυνο πρόκλησης ζημιών. Αυτό αποτελεί και Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εκπομπές από αποθήκευση.
- Οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου και οι σωληνώσεις διακίνησης καυσίμου θα επιθεωρούνται σε συστηματική βάση, για τον άμεσο εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- Προστατευόμενη θέση στάθμευσης βυτιοφόρου οχήματος παραλαβής καυσίμου diesel: Ο χώρος στάθμευσης του βυτιοφόρου οχήματος κατά την εκφόρτωση του καυσίμου θα είναι στεγανός από σκυρόδεμα και θα διαθέτει κλίση που θα οδηγεί τυχόν διαρροές σε υπόγειο φρεάτιο συλλογής εξοπλισμένο με βαρυτικό ελαιοδιαχωριστή (oil separator).

- Χρήση Ξηρών Συνδέσμων (Dry-Disconnect Couplings): Χρήση ειδικών συνδέσμων ασφαλείας στις μάνικες που ελαχιστοποιούν τις διαρροές καυσίμου κατά την αποσύνδεση.
- Λήψη όλων των απαραίτητων οργανωτικών και λειτουργικών μέτρων κατά τη παραλαβή του καυσίμου diesel από το βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς του (έλεγχος του χώρου πριν την εκκίνηση της διαδικασίας παραλαβής, ασφάλιση του βυτιοφόρου οχήματος, συνεχής επίβλεψη και οπτικός έλεγχος για τυχόν διαρροές κατά τη διάρκεια της πλήρωσης των Δεξαμενών Αποθήκευσης από το προσωπικό λειτουργίας του έργου).

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η περιβαλλοντική διαχείριση και παρακολούθηση ενός έργου συνιστά ένα δομημένο πλαίσιο διαχείρισής του το οποίο σχεδιάζεται με σκοπό να συντελεί στη μείωση της επίδρασής του στους επιμέρους τομείς του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση της κατασκευής του όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του.

Η πρόληψη, ο μετριασμός και ο έγκαιρος εντοπισμός τυχόν αρνητικών επιπτώσεων – πιέσεων σε επιμέρους τομείς του του περιβάλλοντος από την κατασκευή και τη λειτουργία ενός έργου επιβάλλει την παρακολούθηση σε τακτική βάση μιας σειράς παραμέτρων, έτσι ώστε να αποτραπούν τυχόν πιέσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος τόσο της άμεσης, όσο και της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησής του.

Στο πλαίσιο εφαρμογής του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, ο Φορέας Λειτουργίας του έργου θα πρέπει να παρακολουθεί και να επεμβαίνει όπου και όταν χρειάζεται κατά την διάρκεια των επιμέρους σταδίων της φάσης κατασκευής του, αλλά και κατά τη φάση λειτουργίας του, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η εύρυθμη και ασφαλής λειτουργία του έργου, αλλά ταυτόχρονα και η προστασία του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Για το υπό μελέτη έργο, στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε λεπτομερής εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεών του στο περιβάλλον, ενώ προτάθηκαν σειρά από προληπτικά και επανορθωτικά μέτρα. Η ευθύνη για την υλοποίηση της πολιτικής θα ανήκει στο Φορέα Λειτουργίας του έργου, ο οποίος αναγνωρίζει την υποχρέωση να συμβάλλει ενεργά:

- Στην προστασία του περιβάλλοντος και στην εξοικονόμηση των φυσικών πόρων και
- Στην αντιμετώπιση των άμεσων και έμμεσων δυνητικών επιπτώσεων από την κατασκευή και τη λειτουργία του έργου στους επιμέρους τομείς του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Η περιβαλλοντική στρατηγική του έργου στηρίζεται στην υπεύθυνη λειτουργία, στη συμμόρφωση με τις εφαρμοζόμενες απαιτήσεις της Εθνικής και Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας και στη διαρκή αναβάθμιση των περιβαλλοντικών του επιδόσεων. Στο πλαίσιο αυτό, ο Φορέας Λειτουργίας δεσμεύεται για τη συστηματική εφαρμογή και την τακτική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής, καθώς και για τη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις σχετικές μετρήσεις και τους δείκτες επίδοσης.

Ιδιαίτερη βαρύτητα αποδίδεται στη διατήρηση ανοικτής επικοινωνίας με τους κοινωνικούς και θεσμικούς φορείς, στην ορθολογική χρήση του νερού και της ενέργειας, καθώς και στη διαμόρφωση ασφαλών και περιβαλλοντικά κατάλληλων εσωτερικών χώρων εργασίας. Παράλληλα, προβλέπεται η συστηματική ενημέρωση και η παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης του προσωπικού σε θέματα περιβαλλοντικής προστασίας, έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να συμμετέχουν ενεργά στην επίτευξη των σχετικών στόχων.

Η διαχείριση των φυσικών πόρων του έργου θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις αρχές της βιωσιμότητας. Προτεραιότητα θα δίνεται στη μείωση της κατανάλωσης πρώτων υλών και φυσικών πόρων, στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, αέριων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου, στην επαναχρησιμοποίηση υλικών όπου αυτό είναι εφικτό και στην ενίσχυση των διαδικασιών χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης.

Ενεργειακός και βιοκλιματικός σχεδιασμός

Η περιορισμένη ενεργειακή κατανάλωση αποτελεί βασική παράμετρο του σχεδιασμού του έργου. Για τον σκοπό αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση σύγχρονου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, η επιλογή συστημάτων και συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης και η αξιοποίηση κατάλληλων αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Η λειτουργία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού, καθώς και των επιμέρους ενεργειακών καταναλώσεων θα ελέγχεται μέσω προηγμένων αυτοματισμών. Τα συστήματα αυτά θα σχεδιαστούν με βάση αναγνωρισμένες διεθνείς προδιαγραφές, με στόχο τόσο τη διατήρηση κατάλληλων συνθηκών θερμικής άνεσης στους εσωτερικούς χώρους όσο και τον περιορισμό της απαιτούμενης ενέργειας.

Ο κεντρικός έλεγχος και ο συντονισμός των παραπάνω εγκαταστάσεων θα πραγματοποιούνται μέσω Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Κτιρίων, γνωστού ως BMS – Building Management System. Το σύστημα θα επιτρέπει τη συνεχή καταγραφή των βασικών λειτουργικών δεδομένων, την έγκαιρη αναγνώριση αποκλίσεων και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του εξοπλισμού, ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του συγκροτήματος.

Ολοκληρωμένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Για την οργανωμένη εφαρμογή των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων προτείνεται η ανάπτυξη και λειτουργία ολοκληρωμένου Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ). Το Σύστημα θα περιλαμβάνει το σύνολο των οργανωτικών διαδικασιών, των τεχνικών μέτρων και των λειτουργικών πρακτικών που απαιτούνται για την παρακολούθηση, τον έλεγχο και τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του έργου.

Στο ΣΠΔ θα ενταχθούν και τα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας που έχουν ήδη ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό του έργου. Με τον τρόπο αυτό, η περιβαλλοντική διαχείριση δεν θα αποτελεί ανεξάρτητη ή αποσπασματική δραστηριότητα, αλλά αναπόσπαστο στοιχείο της καθημερινής λειτουργίας και της συνολικής διοίκησης του έργου.

Βασικό μέρος του Συστήματος θα είναι το Πρόγραμμα Παρακολούθησης Περιβαλλοντικών Παραμέτρων. Μέσω του προγράμματος θα καθορίζονται οι παράμετροι και οι δείκτες που πρέπει να ελέγχονται, οι μέθοδοι και η συχνότητα των μετρήσεων, οι αρμόδιοι για τη συλλογή και την αξιολόγηση των δεδομένων, καθώς και οι ενέργειες που θα ακολουθούνται σε περίπτωση μη συμμόρφωσης ή απόκλισης από τους καθορισμένους στόχους.

Η εφαρμογή των διαδικασιών παρακολούθησης θα παρέχει στον Φορέα Λειτουργίας τεκμηριωμένη εικόνα για την αποτελεσματικότητα των μέτρων προστασίας και για τη συνολική επίδοση του έργου ως προς τη βιώσιμη λειτουργία του. Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων θα επιτρέπει την αναγνώριση αδυναμιών, τον σχεδιασμό διορθωτικών ενεργειών και, όπου απαιτείται, την αναθεώρηση ή αντικατάσταση υφιστάμενων μέτρων.

Παράλληλα, θα είναι δυνατή η ενσωμάτωση νέων τεχνικών λύσεων και τεχνολογιών, όταν αυτές καθίστανται διαθέσιμες και μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης. Το ΣΠΔ θα αποτελεί, επομένως, ένα δυναμικό σύστημα, το οποίο θα επανεξετάζεται, θα επικαιροποιείται και θα εκσυγχρονίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Περιεχόμενο του Εγχειριδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Η δομή και οι κανόνες εφαρμογής του ΣΠΔ θα αποτυπώνονται σε ειδικό Εγχειρίδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Το Εγχειρίδιο θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- το πλαίσιο της περιβαλλοντικής στρατηγικής, τους επιδιωκόμενους σκοπούς, τους μετρήσιμους δείκτες των επιμέρους περιβαλλοντικών παραμέτρων και τη σύνδεσή τους με την ευρύτερη περιβαλλοντική πολιτική του έργου,
- επικαιροποιημένο μητρώο της ισχύουσας περιβαλλοντικής νομοθεσίας, των κανονιστικών υποχρεώσεων και των λοιπών απαιτήσεων που διέπουν τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου,
- τις δεσμεύσεις που απορρέουν από την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, καθώς και από τις λοιπές Άδειες και Εγκρίσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία του έργου,
- αναλυτικό κατάλογο των διαδικασιών περιβαλλοντικής διαχείρισης και των σχετικών οδηγιών εργασίας,

- το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης, με αναφορά στους παρακολουθούμενους δείκτες, στις μεθόδους και τις συχνότητες μέτρησης, στις αρμοδιότητες και στους μηχανισμούς ελέγχου,
- κανόνες για τη δημιουργία, ταξινόμηση, φύλαξη και ανάκτηση των αρχείων που τεκμηριώνουν την περιβαλλοντική λειτουργία του έργου,
- διαδικασία ελέγχου και επικαιροποίησης των εγγράφων του ΣΠΔ, ώστε να χρησιμοποιούνται πάντοτε οι ισχύουσες εκδόσεις,
- πρόγραμμα προγραμματισμένων εσωτερικών ή άλλων τακτικών ή/και έκτακτων ελέγχων για την επιβεβαίωση της ορθής εφαρμογής του Συστήματος,
- καταγραφή και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων περιβαλλοντικής επίδοσης, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών μετρήσεων, τάσεων και αποκλίσεων,
- σχέδιο πρόληψης, περιορισμού και αντιμετώπισης περιστατικών διαρροής,
- σχέδιο ετοιμότητας και απόκρισης σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.
- πρόγραμμα τακτικών εκπαιδεύσεων του προσωπικού σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και αντιμετώπισης εκτάκτων καταστάσεων (διαρροή, πυρκαγιά, σεισμός, κ.λπ.).

Το Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης θα καλύπτει, μεταξύ άλλων, περιστατικά πυρκαγιάς και σεισμού, καθώς και συμβάντα που μπορεί να προκληθούν από εσωτερικούς ή εξωτερικούς παράγοντες. Για κάθε περίπτωση θα προσδιορίζονται οι ενέργειες άμεσης απόκρισης, οι αρμοδιότητες του προσωπικού, οι διαδικασίες επικοινωνίας και τα απαιτούμενα μέτρα για την προστασία των εργαζομένων, των χρηστών των εγκαταστάσεων και του περιβάλλοντος.

11.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Για την διασφάλιση της αποτελεσματικής προστασίας του περιβάλλοντος και της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων συντάσσεται και προτείνεται το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) σύμφωνα και με το Παράρτημα 2 της Υ.Α. 170225/2014 (ΦΕΚ 135/Β/2014). Οι προτεινόμενοι όροι και τα μέτρα που θα οριστούν, θα περιληφθούν στην προς έκδοση Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων. Επίσης προτείνεται η εφαρμογή ενός Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τις ακόλουθες ενέργειες:

Πίνακας 11.1 Προτάσεις διαχείρισης έργου.

α/α	Πρόταση Διαχείρισης	Επεξήγηση
1	**Διαχείριση και καταγραφή**	Θα οριστεί υπεύθυνος για την διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων της δραστηριότητας.

α/α	Πρόταση Διαχείρισης	Επεξήγηση
2	**Καθορισμός Περιβαλλοντικών Σκοπών και Στόχων**	Σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα θα πραγματοποιείται επισκόπηση όλων των λειτουργιών και των διαδικασιών της δραστηριότητας και θα προσδιορίζονται οι τομείς προτεραιότητας, όπου είναι αναγκαία και εφικτή η βελτίωση των λειτουργιών, όπως: ○ Ορθολογική χρήση φυσικών πόρων ○ Ορθολογική διαχείριση αποβλήτων ○ Ανακύκλωση υλικών ○ Ελαχιστοποίηση παραγωγής αποβλήτων ○ Ελαχιστοποίηση θορύβου Επιπλέον, στους καθορισθέντες τομείς προτεραιότητας, θα τίθενται ποσοτικοί στόχοι σε ετήσια βάση.
3	**Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης**	Η εκπόνηση Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα περιλαμβάνει την καταγραφή των στόχων σε κάθε τομέα προτεραιότητας όπως αυτοί αναλύθηκαν παραπάνω. Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα περιλαμβάνει: ○ Τον καθορισμό ευθυνών για την επίτευξη των στόχων ○ Τα μέσα επίτευξης των στόχων ○ Το χρονικό διάστημα επίτευξης των στόχων
4	**Τεκμηρίωση**	Θα δημιουργηθεί ένα σύστημα τήρησης αρχείων και εγγράφων που αφορούν τους τομείς προτεραιότητας όπως αυτοί έχουν επιλεγεί στο σημείο 2. Επιπλέον, ο υπεύθυνος του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα ενημερώνει το προσωπικό σχετικά με τα καθήκοντα που σχετίζονται με την τήρηση των όρων της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.
5	**Διορθωτικές Ενέργειες**	Ο υπεύθυνος του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα διασφαλίζει ότι λαμβάνουν χώρα διορθωτικές ενέργειες προκειμένου να πληρούνται οι περιβαλλοντικοί όροι.
6	**Ευαισθητοποίηση και Εκπαίδευση**	Ο υπεύθυνος του Προγράμματος θα τηρεί διαδικασίες για τον εντοπισμό των αναγκών κατάρτισης καθώς και για την παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης για το προσωπικό του οποίου η εργασία μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.
7	**Πρόγραμμα Συντήρησης**	Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του έργου θα συντηρείται και θα λειτουργεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνεται η πιθανότητα φωτιάς, έκρηξης ή οποιαδήποτε μη προγραμματισμένη ή ξαφνική διαφυγή ρυπογόνων ουσιών στον αέρα, το έδαφος ή τα ύδατα που μπορεί να απειλήσουν την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον.
8	**Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης**	Ο φορέας του έργου απαιτεί από όλο το προσωπικό του έργου, της εταιρείας και των αναδόχων, να αναγνωρίζει δυνητικές και πραγματικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και να ανταποκρίνεται σε αυτές τις καταστάσεις με τον κατάλληλο τρόπο, ώστε να αποτραπούν ή να περιοριστούν οι πιθανές αρνητικές περιβαλλοντικές & κοινωνικές επιπτώσεις. Ο φορέας του έργου ζητά να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες των ενδιαφερόμενων μερών (π.χ. υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, κοινότητες), ως μέρος αυτής της διαδικασίας, και να επανεξετάζονται, να δοκιμάζονται και αναθεωρούνται οι πρακτικές που ακολουθούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, και όπου απαιτείται.

11.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Αντικείμενο και σκοπός του Προγράμματος Παρακολούθησης

Η περιβαλλοντική διαχείριση του έργου θα υποστηρίζεται από έναν οργανωμένο μηχανισμό ελέγχου, μέσω του οποίου θα καταγράφονται και θα αξιολογούνται οι επιπτώσεις που ενδέχεται να προκύψουν τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του.

Ο μηχανισμός αυτός θα αποτελεί βασικό μέρος του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) και θα επιτρέπει τον συνεχή έλεγχο και την διαρκή αποτίμηση της «*περιβαλλοντικής συμπεριφοράς*» των δραστηριοτήτων που θα αναπτύσσονται στον χώρο του έργου. Η εφαρμογή του Προγράμματος Παρακολούθησης δεν θα περιορίζεται σε μεμονωμένες μετρήσεις, αλλά θα συνδυάζει:

- τακτικούς οπτικούς και λειτουργικούς ελέγχους,
- μετρήσεις στο πεδίο,
- συλλογή και επεξεργασία δεδομένων,
- χρήση ποσοτικών και ποιοτικών δεικτών,
- αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και, όπου απαιτείται, εφαρμογή πρόσθετων ή/και διορθωτικών μέτρων.

Για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων θα επιλέγονται αντιπροσωπευτικά μεγέθη, τα οποία θα αποτυπώνουν με σαφή τρόπο την περιβαλλοντική επίδοση του έργου και την εξέλιξή της στον χρόνο.

Βασικές κατηγορίες δεικτών

<u>Δείκτες λειτουργικής περιβαλλοντικής επίδοσης</u>

Η συγκεκριμένη ομάδα δεικτών θα αποτυπώνει τα αποτελέσματα που θα προκύπτουν από την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων και των πρακτικών ορθής διαχείρισης του έργου.

Στον τομέα των αποβλήτων θα παρακολουθούνται, μεταξύ άλλων, η συνολική παραγόμενη ποσότητα, οι ποσότητες ανά επιμέρους ρεύμα αποβλήτου, καθώς και τα συνολικά και επιμέρους ποσοστά ανακύκλωσης.

Για τη χρήση του νερού θα καταγράφονται η συνολική κατανάλωση, οι ανάγκες ύδρευσης, οι ποσότητες που διατίθενται για άρδευση και κάθε άλλο μέγεθος που μπορεί να τεκμηριώσει εξοικονόμηση ή επαναχρησιμοποίηση υδατικών πόρων.

Αντίστοιχα, στον ενεργειακό τομέα θα εξετάζονται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων, η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο, καθώς και τα συνολικά ή κατά κεφαλήν μεγέθη. Όπου είναι εφικτό, τα αποτελέσματα θα συγκρίνονται με αντιπροσωπευτικές τιμές αναφοράς ή συνήθεις μέσους όρους.

Μικροκλιματικές και οικολογικές επιδράσεις

Η επίδραση του έργου στο τοπικό μικροκλίμα θα αξιολογείται με βάση τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του αέρα.

Παράλληλα, θα ελέγχεται η κατάσταση της βλάστησης που φυτεύεται και διατηρείται στο πλαίσιο του έργου, σύμφωνα με τη Φυτοτεχνική Μελέτη (περιμετρική φυτοφράχτη και δέντρα εισόδου), με έμφαση στη ζωτικότητα, στην ανάπτυξη και στη γενικότερη προσαρμογή της στις συνθήκες που δημιουργούνται μετά την υλοποίηση του σχεδιασμού. Ο έλεγχος θα γίνεται ετησίως, με καταγραφή του ποσοστού επιβίωσης των φυτών και αντικατάσταση όσων δεν επιβιώνουν.

Δείκτες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή

Σε συμφωνία με τις προβλέψεις του άρθρου 18 του Ν. 4936/2022, θα αξιολογούνται τρεις διακριτές παράμετροι:

- Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του Data Center θα παρακολουθούνται ετησίως στο πλαίσιο των απαιτήσεων που προκύπτουν από την ένταξή του στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ / EU ETS) αερίων του θερμοκηπίου.
- Η τρωτότητα του έργου απέναντι στην κλιματική αλλαγή, δηλαδή ο βαθμός στον οποίο οι επιμέρους εγκαταστάσεις λειτουργίας του έργου μπορούν να επηρεαστούν από τους υφιστάμενους ή τους προβλεπόμενους για το μέλλον κλιματικούς κινδύνους.
- Η προσαρμογή του έργου, ήτοι η αποτελεσματικότητα των μέτρων που έχουν ληφθεί κατά τον σχεδιασμό του, έναντι των επιμέρους υφιστάμενων αλλά και μελλοντικών κλιματικών κινδύνων.

Χρονική οργάνωση της παρακολούθησης

Η συλλογή των περιβαλλοντικών δεδομένων θα καλύπτει ολόκληρο τον κύκλο ζωής του έργου, με ελέγχους τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία. Ως υπόβαθρο αξιοποιούνται δεδομένα που ήδη υπάρχουν, όπως η Βασική Έκθεση για το έδαφος και τα υπόγεια ύδατα (Παράρτημα VII) και τα δεδομένα των υφιστάμενων σταθμών μέτρησης ποιότητας αέρα του ΥΠΕΝ και των ΣΜΠΑ της ΔΕΗ, χωρίς να απαιτούνται πρόσθετες μετρήσεις υποβάθρου ποιότητας αέρα.

Ο Φορέας Λειτουργίας του έργου θα εκπονήσει αναλυτικό Πρόγραμμα Παρακολούθησης επιμέρους παραμέτρων του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, στο οποίο θα προσδιορίζονται:

- τα σημεία ελέγχου και δειγματοληψίας,
- οι παρακολουθούμενες περιβαλλοντικές παράμετροι,
- η συχνότητα διενέργειας των ελέγχων,

- οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι παρακολούθησης,
- τα όρια ή οι τιμές αναφοράς,
- οι διορθωτικές ενέργειες και τα μέτρα που θα λαμβάνονται σε περίπτωση αποκλίσεων από τα όρια και τις τιμές αναφοράς
- οι υπεύθυνοι εφαρμογής του Προγράμματος Παρακολούθησης

Περιβαλλοντικός έλεγχος κατά την κατασκευή του έργου

Ακουστικό περιβάλλον

Κατά τη διάρκεια των εργασιών θα παρακολουθείται η στάθμη του παραγόμενου θορύβου, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπερβαίνονται τα επιτρεπόμενα όρια.

Οι μετρήσεις θα πραγματοποιούνται περιοδικά στα όρια του εργοταξίου, σε συνθήκες κανονικής – αντιπροσωπευτικής λειτουργίας του και σε σημεία που είναι αντιπροσωπευτικά της έκθεσης των γειτονικών ευαίσθητων χρήσεων. Για την αξιολόγηση της συνολικής ακουστικής επιβάρυνσης θα υπολογίζεται ο δείκτης Lden.

Σε περίπτωση καταγραφής τιμών υψηλότερων από τις νομοθετικά προβλεπόμενες, θα ενεργοποιούνται πρόσθετες παρεμβάσεις περιορισμού του θορύβου. Ενδεικτικά, μπορούν να εγκαθίστανται προσωρινά ηχοπετάσματα ή ηχοφράγματα περιμετρικά των μηχανημάτων που προκαλούν τη μεγαλύτερη επιβάρυνση.

Μετρήσεις αέριων και σωματιδιακών ρύπων

Θα εφαρμοστεί πρόγραμμα μέτρησης αέριων ρύπων και αιωρούμενων σωματιδίων κατά την κατασκευή του έργου.

Οι σταθμοί ή τα σημεία δειγματοληψίας θα επιλέγονται περιμετρικά του εργοταξιακού χώρου, με κριτήριο την αντιπροσωπευτική αποτύπωση της επίδρασης των εργασιών στην ποιότητα του αέρα. Το πρόγραμμα θα καλύπτει τουλάχιστον τις ακόλουθες παραμέτρους:

- μονοξείδιο του άνθρακα, CO,
- οξείδια του αζώτου, NOx (NO, NO_2),
- διοξείδιο του θείου, SO_2,
- αιωρούμενα σωματίδια PM_{10},
- αιωρούμενα σωματίδια $PM_{2,5}$.

Η επιλογή των συγκεκριμένων παραμέτρων βασίζεται στη σύνδεσή τους με τις εκπομπές αέριων ρύπων από την οδική κυκλοφορία, τις εξατμίσεις του κινητού και σταθερού εξοπλισμού και τις λοιπές εργοταξιακές δραστηριότητες.

Για τους παραπάνω ρύπους υφίστανται καθορισμένα όρια συγκέντρωσης για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, σύμφωνα με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ [(ΚΥΑ 14122/549/Ε.103/2011)], η οποία καταργείται από τις 12 Δεκεμβρίου 2026 και αντικαθίσταται από την Οδηγία (ΕΕ) 2024/2881 για τον ατμοσφαιρικό αέρα και τον καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη (αναδιατύπωση), οι αυστηρότερες οριακές τιμές της οποίας ισχύουν από την 1η Ιανουαρίου 2030. Για τον λόγο αυτό, η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε ως προς τα όρια και των δύο Οδηγιών (Ενότητα 9.10). Προβλέπονται επίσης τυποποιημένες διαδικασίες για την αξιολόγηση βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων συγκεντρώσεων.

Οι εργαστηριακές και επιτόπιες μέθοδοι θα ακολουθούν τα εφαρμοζόμενα πρότυπα και πρωτόκολλα και ειδικότερα:

- Για τα PM_{10} θα εφαρμόζεται το πρότυπο EN 12341: Air quality – Determination of the PM_{10} fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods.
- Για τα $PM_{2,5}$ θα εφαρμόζεται το πρότυπο EN 14907: Ambient air quality – Standard gravimetric measurement method for the determination of the $PM_{2,5}$ mass fraction of suspended particulate matter, καθώς και οι σχετικές μέθοδοι USEPA και OSHA.
- Η μέτρηση του CO θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το EN 14626.
- Για τα NO, NO_2 και NOx θα εφαρμόζεται το EN 14211.

<u>Προστασία εδάφους και υδάτων</u>

Κατά την κατασκευή θα παρακολουθούνται τα εξής, με καταγραφή σε ημερολόγιο επιθεωρήσεων που τηρεί ο περιβαλλοντικός υπεύθυνος του εργοταξίου:

- η κατάσταση των μηχανημάτων και του βοηθητικού εξοπλισμού, με οπτική επιθεώρηση για διαρροές καυσίμων και λιπαντικών, τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα,
- η τήρηση των απαιτήσεων στους χώρους ανεφοδιασμού και αποθήκευσης (λεκάνες συγκράτησης, απορροφητικά υλικά), καθημερινά,
- τα περιστατικά διαρροής: αριθμός ανά μήνα, ποσότητα που διέρρευσε (lt) και ποσότητα ρυπασμένου εδάφους που απομακρύνθηκε και παραδόθηκε σε αδειοδοτημένο φορέα (tn), με δελτίο για κάθε περιστατικό,
- η κατάσταση του καναλιού αποστράγγισης και του ρέματος Σουλού στο σημείο εκροής του γηπέδου (φερτά υλικά, ίχνη ρύπανσης), με οπτική επιθεώρηση μετά από έντονες βροχοπτώσεις και μηνιαία.

Διαχείριση των εργοταξιακών αποβλήτων

Στο πλαίσιο της εφαρμογής του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και του Προγράμματος Παρακολούθησης του έργου, ο Περιβαλλοντικός Υπεύθυνος του εργοταξίου έχει την ευθύνη για τη συνεχή επίβλεψη της ορθής διαχείρισης των εργοταξιακών αποβλήτων. ΕΕιδικότερα, τα αντικείμενα παρακολούθησης και ελέγχου περιλαμβάνουν:

- Εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ): Εποπτεία των διαδικασιών πρόληψης, διαλογής στην πηγή, προσωρινής αποθήκευσης, μεταφοράς και τελικής διάθεσης των παραγόμενων αποβλήτων της κατασκευαστικής περιόδου.
- Εκπαίδευση και ενημέρωση: Πραγματοποίηση ενημερωτικών συναντήσεων πριν την έναρξη των εργασιών, προκειμένου το προσωπικό και οι υπεργολάβοι να γνωρίζουν τις ορθές πρακτικές χειρισμού των αποβλήτων.
- Νομιμότητα φορέων και τήρηση αρχείου: Έλεγχος της παράδοσης των αποβλήτων αποκλειστικά σε αδειοδοτημένους μεταφορείς και εξουσιοδοτημένους φορείς διαχείρισης, καθώς και συστηματική διασταύρωση και τήρηση του πλήρους αρχείου παραστατικών (Δελτία Αναγνώρισης, πιστοποιητικά παραλαβής, κ.λπ.).
- Διαχωρισμός και σήμανση αποβλήτων: Καθημερινή επιθεώρηση για τη διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του χωριστού δικτύου συλλογής επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων, της κατάλληλης σήμανσης/επισήμανσής τους, καθώς και της ασφαλούς προσωρινής τους αποθήκευσης σε κατάλληλα οργανωμένους χώρους.
- Χρόνοι παραμονής και κατάσταση χώρων προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων: Διενέργεια ελέγχων (τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα) στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης με σκοπό τη διασφάλιση των υγειονομικά αποδεκτών συνθηκών, της περιβαλλοντικής ασφάλειας και της τήρησης των προβλεπόμενων χρονικών ορίων παραμονής των αποβλήτων στο εργοτάξιο.

Παρακολούθηση κατά τη λειτουργία του έργου

Δείκτες ενέργειας και βιωσιμότητας

Το υπό μελέτη Data Center θα τηρεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος II του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1364 σχετικά με τους δείκτες ενέργειας και βιωσιμότητας που πρέπει να παρακολουθούνται. Ειδικότερα, ο διαχειριστής του θα καταχωρεί έως τις 15 Μαΐου κάθε έτους, τα στοιχεία που καλύπτουν το αμέσως προηγούμενο ημερολογιακό έτος από το έτος υποβολής στοιχείων, στο εθνικό σύστημα αναφοράς (national reporting scheme), εφόσον έχει θεσπιστεί τέτοιο σύστημα κατά το χρόνο λειτουργίας του υπό μελέτη Data Center, σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού, διαφορετικά θα τα καταχωρεί στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων για τα Κέντρα Δεδομένων, διατηρώντας για τουλάχιστον δέκα έτη το αρχείο των σημείων και των οργάνων μέτρησης.

Η κατανάλωση ενέργειας και η αποδοτικότητα του έργου θα καταγράφονται σε σταθερή βάση, ώστε να εντοπίζονται αποκλίσεις, αυξημένες απαιτήσεις ή περιθώρια εξοικονόμησης. Θα παρακολουθούνται, μεταξύ άλλων:

- η ζήτηση ισχύος εγκατεστημένης τεχνολογίας πληροφοριών, η συνολική επιφάνεια του Data Center και η επιφάνεια των αιθουσών υπολογιστών,
- η συνολική ενεργειακή κατανάλωση του Data Center, συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας από τις εφεδρικές γεννήτριες, και η κατανάλωση του εξοπλισμού πληροφορικής, που μετράται στην έξοδο των UPS σύμφωνα με το EN 50600-4-2 ή ισοδύναμη μέθοδο, ενώ θα υπολογίζεται ο δείκτης PUE
- η συνολική εισροή νερού και η εισροή πόσιμου νερού, σύμφωνα με το EN 50600-4-9 ή ισοδύναμη μέθοδο, ενώ θα υπολογίζεται ο δείκτης WUE,
- η επαναχρησιμοποιούμενη απορριπτόμενη θερμότητα και η μέση θερμοκρασία της, όπως μετρώνται στο σημείο παράδοσης προς τρίτους φορείς, ενώ θα υπολογίζεται ο συντελεστής επαναχρησιμοποίησης ενέργειας (ERF),
- η συνολική κατανάλωση ανανεώσιμης ενέργειας, με διάκριση ανά Εγγυήσεις Προέλευσης, συμβάσεις αγοράς ενέργειας (PPAs) και επιτόπια παραγωγή, ενώ θα υπολογίζεται ο συντελεστής ανανεώσιμης ενέργειας (REF),
- η μέση θερμοκρασία ρύθμισης του αέρα εισόδου του εξοπλισμού πληροφορικής και οι τύποι ψυκτικών μέσων,

<u>Θόρυβος από τον λειτουργικό εξοπλισμό</u>

Μετά την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού θα διενεργηθεί αρχική επαλήθευση των επιπέδων θορύβου, με μέτρηση σε πλήρες φορτίο (100% του φορτίου πληροφορικής), με λειτουργία και των γεννητριών, ώστε να επαληθευτούν τα αποτελέσματα του μοντέλου της Μελέτης Διάδοσης Θορύβου.

Στη συνέχεια ο εκπεμπόμενος θόρυβος θα παρακολουθείται συνεχώς κατά τη λειτουργία του Data Center, μέσω δύο μόνιμων σταθμών παρακολούθησης, ώστε να υπάρχει άμεσος και ταυτόχρονος έλεγχος των εκπομπών μεταξύ του ορίου της δραστηριότητας και του πλησιέστερου οικισμού:

- ένας σταθμός στο όριο του οικισμού Ρυάκι, και
- ένας σταθμός στο βόρειο όριο της δραστηριότητας του Data Center, προς την πλευρά του οικισμού.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με όργανα κατηγορίας 1 (IEC 61672-1) και θα περιλαμβάνουν τους δείκτες LAeq, L1, L10, L50, L95, L99, Lmax και Lmin.

Κατανάλωση και εξοικονόμηση νερού

Όπως αναφέρθηκε ακριβώς παραπάνω, το Data Center θα τηρεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙ του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1364 αναφορικά με τους βασικούς δείκτες επιδόσεων που πρέπει να παρακολουθούνται, να συγκεντρώνονται και να κοινοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων για τα Κέντρα Δεδομένων, μεταξύ άλλων και της συνολικής εισροής νερού που εισέρχεται εντός των ορίων της δραστηριότητάς του και χρησιμοποιείται σε σχέση με τις λειτουργίες του, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών που αφορούν το περιβάλλον, την ισχύ, την ασφάλεια και την τεχνολογία πληροφοριών. Επιπλέον, θα παρακολουθεί και τη συνολική εισροή πόσιμου νερού που χρησιμοποιείται εντός των ορίων της δραστηριότητάς του. Η μέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με το EN 50600-4-9 ή ισοδύναμη μέθοδο.

Η χρήση του νερού θα παρακολουθείται χωριστά για τις ανάγκες ψύξης, ύδρευσης και άρδευσης, με υδρόμετρα στα σημεία εισόδου στο Data Center και στα κύρια υποσυστήματα. Ενδεικτικά θα παρακολουθούνται:

- η συνολική ετήσια κατανάλωση νερού σε m^3/έτος, ενώ θα υπολογίζεται ο δείκτης WUE καθώς και η ποσότητα που εξοικονομείται σε ετήσια βάση [σε σύγκριση με ένα «συμβατικό» σύστημα ψύξης (π.χ. παραδοσιακούς πύργους ψύξης με ελεύθερη εξάτμιση), ή στη περίπτωση εφαρμογής μια νέας τεχνολογίας (π.χ. αναβάθμιση του συστήματος ψύξης ή αύξησης των κύκλων συμπύκνωσης),
- η κατανάλωση για ύδρευση,
- η ποσότητα που χρησιμοποιείται για άρδευση,
- η κατανάλωση του συστήματος ψύξης,

Έλεγχος τεχνικών υποδομών

Οι τεχνικές εγκαταστάσεις θα επιθεωρούνται και θα συντηρούνται συστηματικά. Στόχος είναι η έγκαιρη αναγνώριση βλαβών, διαρροών ή άλλων μη κανονικών καταστάσεων που θα μπορούσαν να εξελιχθούν σε περιστατικό με περιβαλλοντικές συνέπειες.
Οι επιθεωρήσεις θα συνοδεύονται από αρχείο συντήρησης, παρατηρήσεων και αποκατάστασης των προβλημάτων που εντοπίζονται.

Υγρά και στερεά απόβλητα

Για τα απόβλητα που θα προκύπτουν από τη λειτουργία του έργου και θα παραδίδονται σε κατάλληλα εξουσιοδοτημένους φορείς διαχείρισης, θα διατηρείται σύστημα ιχνηλασιμότητας, στο οποίο θα καταγράφονται τουλάχιστον:

- η ημερομηνία παραγωγής,
- το είδος και η ποσότητα,
- η διάρκεια προσωρινής αποθήκευσης,
- η ημερομηνία απομάκρυνσης,
- ο μεταφορέας και ο τελικός αποδέκτης.

Η πληρότητα των σχετικών στοιχείων θα ελέγχεται σε εβδομαδιαία βάση.

Τα επικίνδυνα απόβλητα θα διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα, θα αποθηκεύονται σε κατάλληλους περιέκτες και θα φέρουν σαφή και ευδιάκριτη σήμανση. Τα δοχεία θα παραμένουν κλειστά και προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες και ιδιαίτερα από τη βροχή. Η κατάστασή τους θα εξετάζεται τουλάχιστον εβδομαδιαίως.

Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Η συνολική διαχείριση των στερεών αποβλήτων θα οργανώνεται μέσω ειδικού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.

Το έργο θα εγγραφεί ως εγκατάσταση παραγωγής αποβλήτων στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ), σύμφωνα με το άρθρο 53 του Ν. 4819/2021 (όπως ισχύει), και θα υποβάλλει σε αυτό ετησίως Έκθεση Αποβλήτων με το είδος (κωδικός ΕΚΑ) και την ποσότητα των αποβλήτων που παρήχθησαν και διατέθηκαν. Τα στοιχεία του ΗΜΑ θα αξιοποιούνται και για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας του Σχεδίου.

Το Σχέδιο θα αναθεωρείται όταν μεταβάλλονται οι ανάγκες της εγκατάστασης, οι λειτουργικές συνθήκες ή οι κανονιστικές απαιτήσεις. Κατά την επικαιροποίησή του θα λαμβάνεται υπόψη και το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων. Βασικές επιδιώξεις του Σχεδίου θα είναι:

- η συνεχής συμμόρφωση με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο,
- η εφαρμογή της προβλεπόμενης ιεράρχησης των επιλογών διαχείρισης,
- η μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων,
- η ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης,
- η ασφαλής διάθεση μόνο όταν δεν είναι εφικτή άλλη λύση.

Σύμφωνα με την ιεράρχηση των αποβλήτων, προτεραιότητα θα δίνεται στην αποφυγή της δημιουργίας τους. Θα ακολουθούν η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, οι λοιπές μορφές ανάκτησης και, ως τελευταία επιλογή, η ασφαλής τελική διάθεση.

Ο περιορισμός της παραγωγής μπορεί να επιτυγχάνεται με την επιλογή υλικών πολλαπλών χρήσεων, επαναχρησιμοποιούμενων ή μεγαλύτερων συσκευασιών, καθώς και με μέτρα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων τροφίμων.

Θα εφαρμόζεται χωριστή συλλογή για τα ανακυκλώσιμα ρεύματα, όπως:

- γυαλί,
- μέταλλα,
- χαρτί,
- πλαστικά,
- βιολογικά απόβλητα,
- άλλα υλικά για τα οποία υπάρχει διαθέσιμη δυνατότητα αξιοποίησης.

Ατμοσφαιρικές εκπομπές και αέρια του θερμοκηπίου

Για τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη έκτακτης ανάγκης θα εφαρμόζεται οργανωμένο πρόγραμμα συντήρησης, βασισμένο στις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συντήρηση θα πραγματοποιείται σε μηνιαία βάση ή με τη συχνότητα που ορίζεται στις τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού.

Θα διενεργούνται έλεγχοι των αερίων καύσης που εκπέμπονται από τις εφεδρικές γεννήτριες και τα αποτελέσματα θα τηρούνται σε ειδικό περιβαλλοντικό αρχείο εκπομπών.

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του έργου θα υπολογίζονται ετησίως, μέσω κατάλληλης διαδικασίας που βασίζεται σε υπολογιστικές μεθόδους (calculation-based) και συγκεκριμένα σε δεδομένα δραστηριότητας (κατανάλωση καυσίμου diesel, μέτρηση ετήσιων ωρών λειτουργίας Η/Ζ), συντελεστή εκπομπών (emission factor) και συντελεστής οξείδωσης (oxidation factor), σύμφωνα με τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την υπαγωγή της δραστηριότητας στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ). Οι υπολογιζόμενες εκπομπές ΑτΘ θα επαληθεύονται από ανεξάρτητο, διαπιστευμένο ελεγκτή και στη συνέχεια θα υποβάλλονται στο ΥΠΕΝ μέσω ετήσιας έκθεσης εκπομπών.

Μικροκλιματικές συνθήκες

Θα καταγράφονται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του αέρα, σε ύψος 1,5m από το έδαφος, με συνεχή αυτόματη καταγραφή (μέσες τιμές 10 λεπτών) σε δύο (2) σημεία: (α) στο βόρειο όριο της δραστηριότητας, προς τον οικισμό Ρυάκι, και (β) στο όριο του οικισμού Ρυάκι, στις θέσεις των δύο μόνιμων σταθμών παρακολούθησης θορύβου. Τα όργανα θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού (World Meteorological Organization – WMO). Τα δεδομένα θα επεξεργάζονται ετησίως (ωριαίες και ημερήσιες τιμές) επιτρέποντας τη σύγκριση μεταξύ

των δύο σημείων και με τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, ώστε να αναγνωρίζονται πιθανές επιδράσεις που συνδέονται με τη λειτουργία του Data Center.

Ετήσια περιβαλλοντική αποτίμηση

Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται από το Πρόγραμμα Παρακολούθησης θα ενσωματώνονται σε ετήσια Έκθεση Περιβαλλοντικής Επίδοσης. Η Έκθεση θα περιλαμβάνει:

- τα πρωτογενή δεδομένα των μετρήσεων,
- τα επεξεργασμένα αποτελέσματα,
- τις τιμές των περιβαλλοντικών δεικτών,
- συγκρίσεις με προηγούμενες περιόδους ή με τιμές αναφοράς,
- αξιολόγηση της συμμόρφωσης,
- περιγραφή τυχόν αποκλίσεων,
- την αποτελεσματικότητα των διορθωτικών ενεργειών ή/και των προληπτικών μέτρων που εφαρμόστηκαν έως τώρα
- προτάσεις για πρόσθετες διορθωτικές ενέργειες ή/και προτεινόμενα νέα μέτρα.

Το τελικό κείμενο θα αναρτάται στην επίσημη ιστοσελίδα του Φορέα Λειτουργίας. Μέσω της δημοσιοποίησης θα παρέχεται στο ενδιαφερόμενο κοινό η δυνατότητα να υποβάλει επώνυμες παρατηρήσεις σχετικά με το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα της έκθεσης.
Η ίδια έκθεση θα διαβιβάζεται στη αρμόδια περιβαλλοντική αρχή μέσα στο πρώτο τρίμηνο του έτους που ακολουθεί την περίοδο αναφοράς.

Συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι περιβαλλοντικοί παράμετροι του προγράμματος παρακολούθησης που συνίσταται κατά κύριο λόγο να παρακολουθούνται ή να υπολογίζονται:

Κατηγορία		Δείκτης	Μονάδα	Μέθοδος / Πρότυπο	Συχνότητα
(W)	**Διαχείριση Αποβλήτων**	Ποσότητα ανά ΕΚΑ	tn/έτος	ΗΜΑ	Μηνιαία
(S)	**Θόρυβος**	Στάθμη θορύβου (Lden)	dB(A)	IEC 61672-1 (κατηγορία 1), 2 σταθμοί	Συνεχής
(H)	**Κατανάλωση Νερού**	Συνολική εισροή νερού	m^3	EN 50600-4-9 (WUE κατηγορίας 2)	Συνεχής
		Εισροή πόσιμου νερού	m^3	EN 50600-4-9	Συνεχής
		WUE	L/kWh	EN 50600-4-9	Συνεχής (real-time) υπολογισμός
(E)	**Κατανάλωση Ενέργειας**	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (E_DC)	kWh	Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1364	Συνεχής
		PUE	-	EN 50600-4-2	Συνεχής (real-time) υπολογισμός
		Ποσοστό ανανεώσιμης ενέργειας (REF)	%	Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1364	Ετήσια
		CUE (Carbon Usage Effectiveness)	kg CO_2eq/kWh	ISO/IEC 30134-8	Μηνιαία / Ετήσια
(WH)	**Απορριπτόμενη θερμότητα**	Επαναχρησιμοποιούμενη θερμότητα	kWh	Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1364	Συνεχής Ετήσια αναφορά
		Μέση θερμοκρασία	°C	Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1364	Συνεχής
(M)	**Μικροκλίμα**	Θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα	°C, %	Οδηγίες WMO, 2 σημεία	Συνεχής
(D)	**Εκπομπές**	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	tn CO_2eq/έτος	Σχέδιο Παρακολούθησης ΣΕΔΕ, επαλήθευση, ISO 14064-1:2018 / GHG Protocol (Stationary Combustion)	Ετήσια
		Ώρες λειτουργίας των Η/Ζ	h/έτος	Μετρητές ωρών λειτουργίας (ωρόμετρα) σε κάθε γεννήτριας	Συνεχής

Κατηγορία		Δείκτης	Μονάδα	Μέθοδος / Πρότυπο	Συχνότητα
		Διαρροές Φθοριούχων Αερίων (F-Gases)	Kg F-Gases που αναπληρώνονται κατά τους περιοδικούς ελέγχους στεγανότητας του ψυκτικού εξοπλισμού ή/και ανιχνεύονται από τα συστήματα ανίχνευσης διαρροών (Leakage Detection System – LDS)	Κανονισμός (ΕΕ) 2024/573 & Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2026/1444	Συνεχής μέσω των συστημάτων ανίχνευσης διαρροών (στους Air-Cooled Chillers που περιέχουν >150kg ψυκτικής ένωσης R-1234ze)/ περιοδικά κατά τους περιοδικούς ελέγχους στεγανότητας στον εξοπλισμό που δεν διαθέτει σύστημα ανίχνευσης διαρροών
(Τ)	**Κυκλοφορία**	Κυκλοφοριακός φόρτος στην είσοδο	οχήματα/ημέρα, % βαρέων	Καταμετρήσεις	Συνεχής

Στο απόσπασμα που δίνεται ακολούθως δίνονται οι προτεινόμενες θέσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων που προτείνονται προς παρακολούθηση.



Σχήμα 11.1 Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας με τις θέσεις των παραμέτρων που προτείνονται προς παρακολούθηση.

12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Σε συνέχεια των όσων περιεγράφηκαν αναλυτικά στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας ΜΠΕ, προτείνεται ακολούθως σχετικό προσχέδιο της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων του έργου.

ΘΕΜΑ: Έγκρισης περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) για το έργο **«Κέντρο Δεδομένων (Data Center) 240MW IT & συνολικής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύς 300MW εντός του ορίου του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στο Δήμο Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Μακεδονίας της ΔΕΗ Α.Ε.»**, της εταιρείας με διακριτικό τίτλο **"ΔΕΗ Α.Ε."** που βρίσκεται στη θέση εντός του ορίου του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στο Δήμο Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Μακεδονίας.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ – ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Αποφασίζουμε

Την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων κατασκευής και λειτουργίας του έργου «**Κέντρο Δεδομένων (Data Center) 240MW IT & συνολικής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύς 300MW εντός του ορίου του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στο Δήμο Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Μακεδονίας της ΔΕΗ Α.Ε.**» της εταιρείας με διακριτικό τίτλο "**ΔΕΗ Α.Ε.**", στη θέση εντός του ορίου του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου στο Δήμο Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Μακεδονίας.

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ- ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Το έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία ενός Κέντρου Δεδομένων (Data Center) τύπου συστέγασης (co-location) υβριδικής μορφής (χώροι Τεχνητής Νοημοσύνης – AI Computing), από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε., εντός του γηπέδου του πρώην Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου, στην Κοζάνη.

Η εγκατάσταση προορίζεται για τη φιλοξενία εξοπλισμού πληροφορικής (servers, εξοπλισμός δικτύου, συστήματα αποθήκευσης δεδομένων), παρέχοντας τις απαραίτητες υποδομές φυσικής ασφάλειας, ηλεκτροδότησης, ψύξης και συνδεσιμότητας δικτύου.

Ειδικότερα, το έργο αποτελείται από τέσσερα (4) πανομοιότυπα κύρια κτίρια Data Center, έκαστο εκ των οποίων φιλοξενεί πέντε (5) αίθουσες δεδομένων (Data Halls) δυναμικότητας 12MW IT η καθεμία,

ήτοι συνολική υπολογιστική ισχύ IT 60MW ανά κτίριο (5 × 12MW). Συνεπώς η συνολική υπολογιστική ισχύς IT του Data Center ανέρχεται σε 240MW (4 × 60 MW). Λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης κατανάλωσης των υποστηρικτικών συστημάτων ψύξης, ηλεκτρολογικών απωλειών και λοιπών βοηθητικών φορτίων, η συνολική εκτιμώμενη μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς του έργου ανέρχεται σε περίπου 300MW.

Επίσης το έργο περιλαμβάνει συνοδές εγκαταστάσεις υποστήριξης της λειτουργίας του όπως είναι: (α) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων (Fuel Tank Farm) για των τροφοδοσία των Η/Ζ, (β) ο χώρος των εγκαταστάσεων υψηλής τάσης (Hight Voltage Area) για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου, (γ) ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων, (δ) ο χώρος των δεξαμενών αποθήκευσης νερού (πόσιμο, άρδευση, πυρόσβεση, HVAC) καθώς και (ε) λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως χώρο φορτοεκφόρτωσης καυσίμων για την πλήρωση των δεξαμενών, πυροσβεστικό συγκρότημα, χώρο διαχείρισης περιστατικών και χώροι γραφείων διοίκησης και εξυπηρέτησης του προσωπικού και των επισκεπτών (θέσεις εργασίας, χώροι συσκέψεων, WC, κουζίνα, αποθήκες, κλπ).

Η ηλεκτροδότηση του έργου θα πραγματοποιείται μέσω του υφιστάμενου υποσταθμού υπερυψηλής τάσης 400kV του ΑΔΜΗΕ Αγίου Δημητρίου, ο οποίος βρίσκεται νότια του πρώην ΑΗΣ. Από αυτόν, μέσω τεσσάρων (4) νέων υπόγειων καλωδιακών γραμμών 400kV θα τροφοδοτούνται δύο (2) νέοι τριπολικοί μετασχηματιστές 340/170/170MVA (400/33/33 kV) μέσω ενός νέου Υ/Σ τύπου GIS 400kV, οι οποίοι στη συνέχεια μέσω δικτύου Μέσης Τάσης (ΜΤ) 33kV με τοπολογία διανομής ανοιχτού βρόχου (open ring), θα τροφοδοτούν το Κέντρο Δεδομένων (Data Center).

Η ψύξη του εξοπλισμού IT υλοποιείται μέσω υβριδικού συστήματος, που περιλαμβάνει συνδυασμό συστημάτων αερόψυξης χώρου (Air Cooling) και άμεσης υγρής ψύξης (Liquid Cooling) στα racks υψηλής πυκνότητας, με χρήση αερόψυκτων chillers και adiabatic dry coolers.

Για τη διασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας, προβλέπεται εφεδρική ηλεκτροπαραγωγή μέσω γεννητριών diesel (εφεδρικής/standby λειτουργίας) και δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου αυτονομίας έως των 24 ωρών.

Κατάταξη έργου/δραστηριότητας

Κατάταξη του έργου, σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/24.02.2022 (ΦΕΚ 841/Β/24-02-2022), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

α/α	Είδος έργου/δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
Ομάδα 12η: Ειδικά έργα και δραστηριότητας					
20	Κέντρα Δεδομένων (Data Centers)		P≥50	2≤P<20	P: Ηλεκτρική ισχύς εγκατάστασης σε MW
Παρατηρήσεις:					
P: Ηλεκτρική ισχύς εγκατάστασης σε MW					
Ομάδα 11η: Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών					
10	Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις συνοδευτικές αυτών εγκαταστάσεις	T >150kV και L >20Km	T >150kV και L ≤20Km ή 50kV≤ T ≤150kV και L ≥15Km		T: τάση λειτουργίας της γραμμής L: μήκος γραμμής (*)
11	Μεμονωμένα κέντρα υπερυψηλής τάσης και μεμονωμένοι υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους		T>150kV	50≤T≤150kV	T: τάση λειτουργίας της γραμμής
Ομάδα 9η: Βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς εγκαταστάσεις					
203	Χερσαίες εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου, υγρών καυσίμων και χημικών προϊόντων	>200.000 m^3 ή t	200.000 – 50.000m^3 ή t > 20.000m^3 & > 90μόρια ή ≤ 20.000m^3 ή t & >150 μόρια	Οι δραστηριότητες που δεν υπάγονται στην κατηγορία Α και η αποθηκευτική ικανότητά τους είναι μεγαλύτερη από 10t	Τα όρια αναφέρονται σε αποθηκευτική ικανότητα της εγκατάστασης. Τα m^3 ή t αναφέρονται αντίστοιχα στην περίπτωση αποθήκευσης υγρών ή στερεών προϊόντων (πλην στερεών καυσίμων). Περιλαμβάνεται η συσκευασία / ανασυσκευασία / υποσυσκευασία των αντίστοιχων προϊόντων
(*)	Για τις υπόγειες και υποβρύχιες γραμμές μεταφοράς που διέρχονται από περιοχές του δικτύου Natura 2000, διενεργείται δέουσα εκτίμηση επιπτώσεων, βάσει της ΥΑ 52983/1952/2013, η οποία υποβάλλεται στην Μονάδα Διαχείρισης Προστατευόμενης Περιοχής (ΜΔΠΠ), του άρθρου 34, του Ν.4685/2020 (ΦΕΚ 92Α)				

Δεδομένου ότι:

- ✓ η συνολική απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς (P) του Κέντρου Δεδομένων θα είναι 300MW (>50MW), και ως εκ τούτου το έργο κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α2.
- ✓ η τάση λειτουργίας (Τ) του υποσταθμού (Υ/Σ) GIS 400kV θα είναι 400kV (>150kV), και ως εκ τούτου κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α2,

- ✓ οι υπόγειες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας συνολικού μήκους 800m έκαστη, δεν υπόκειται σε περιβαλλοντική κατάταξη, ούτε διέρχονται εντός ορίων περιοχής Natura 2000 και ως εκ τούτου ως έργο δεν υποβάλλεται στην διαδικασία διενέργειας δέουσας εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- ✓ η συνολική αποθηκευτική ικανότητα των τεσσάρων δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου diesel ανέρχεται σε 2.800m^3 (≤20.000m^3) και η συνολική μοριοδότηση που λαμβάνουν βάσει των λοιπών κριτηρίων (πλην του μεγέθους και του είδους δραστηριότητας) του Πίνακα 4 ανέρχεται σε 60 μόρια [“κριτήριο 1.5”: 40 μόρια, “κριτήριο 2.8”: 10 μόρια και “κριτήριο 3.6”: 10 μόρια] (<150μόρια), κατατάσσονται στην Κατηγορία Β,

το έργο κατατάσσεται συνολικά στην μεγαλύτερη εκ των προαναφερόμενων περιβαλλοντικών κατηγοριών, ήτοι στην **Υποκατηγορία Α2.**

Υπαγωγή σε Ελληνική Νομοθεσία – Κοινοτικές Οδηγίες

Το έργο **υπάγεται**:

- ✓ στις διατάξεις της ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/86227/2245/2024 (ΦΕΚ 4674Β), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/28010/476/2025 (ΦΕΚ 1268Β), σχετικά με το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών - ΣΕΔΕ (EU Emissions Trading System – EU ETS) αερίων του θερμοκηπίου, καθώς οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) αυτού (132 και 12 σε καθεστώς εφεδρικής λειτουργίας), ως δραστηριότητα περιλαμβάνονται σε αυτές του Παραρτήματος Ι του άρθρου 45 της εν λόγω ΚΥΑ, αποτελώντας την πρώτη δραστηριότητα του Πίνακα Δραστηριοτήτων «*Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική θερμική κατανάλωση άνω των 20 MW (εκτός των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης επικινδύνων ή αστικών αποβλήτων)*», λόγω του ότι η συνολική εκτιμώμενη ονομαστική θερμική κατανάλωσή τους ανέρχεται σε 1.041.300 MWth (>20 MWth). Ως εκ τούτου, προκύπτει η απαίτηση το εξεταζόμενο έργο να λάβει Άδεια εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 16 της προαναφερόμενης ΚΥΑ.
- ✓ στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 6164/2018 (ΦΕΚ 1107/Β/27.03.2018) για τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης (ΜΜΜΕΚ), καθώς οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) του έργου αποτελούν μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 1 MW και μικρότερη από 50 MW («μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης»).

  Οι ηλεκτρογεννήτριες (Η/Ζ) του έργου εμπίπτουν στις διατάξεις της παραγράφου 8, του άρθρου 7, καθώς ο ετήσιος χρόνος λειτουργίας τους σε πλήρες φορτίο (πρακτικά ώρες δοκιμών για

επιβεβαίωση της καλής κατάστασης λειτουργίας τους) εκτιμάται σε 52 ώρες περίπου, ενώ σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τις 500 ώρες ετησίως και ως εκ τούτου απαλλάσσονται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με τις οριακές τιμές εκπομπών που καθορίζονται στο Παράρτημα ΙΙ Μέρος 2 αυτής.

Θέση του έργου – Γεωγραφικές συντεταγμένες

Η ανάπτυξη του Κέντρου Δεδομένων (Data Center) θα χωροθετηθεί εντός του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου και ανήκει στη Δημοτική Ενότητα Ελλησπόντου του Δήμου Κοζάνης της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου εγκατάστασης κατά ΕΓΣΑ’87 και WGS’84.

Γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ’87) και σε WGS’84.

α/α	ΕΓΣΑ ΄87		WGS ΄84	
	X (m)	Y (m)	φ (°)	λ (°)
Ε1	324074,10	4472942,39	40,39112188	40,39112188
Ε2	324095,26	4472989,77	40,39155292	40,39155292
Ε3	324109,80	4472993,20	40,39158687	40,39158687
Ε4	324187,04	4473152,41	40,39303656	40,39303656
Ε5	324219,49	4473136,59	40,39290097	40,39290097
Ε6	324347,57	4473327,45	40,39464632	40,39464632
Ε7	325147,68	4472943,56	40,39135821	40,39135821
Ε8	325156,95	4472886,56	40,39084697	40,39084697
Ε9	324987,54	4472507,34	40,38739720	40,38739720

Κεντροβαρική συντεταγμένη του γηπέδου του έργου, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ’87) και σε WGS’84.

α/α	ΕΓΣΑ ΄87		WGS ΄84	
	X (m)	Y (m)	φ (°)	λ (°)
Κεντροβαρικό Σημείο	324660,00	4472900,00	40,39086363	21,93588127

Περιγραφή εγκαταστάσεων

Το έργο αφορά την κατασκευή και λειτουργία Κέντρου Δεδομένων συνδυαστικής χρήσης (co-location hybrid Data Center, AI + Cloud), εντός του γηπέδου του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, στο πρώην Λιγνιτικό Πεδίο, στη θέση Κοζάνη, Δυτική Μακεδονία. Το έργο περιλαμβάνει τέσσερα (4) όμοια κτίρια Κέντρου Δεδομένων, συνολικής μέγιστης ισχύος εξοπλισμού πληροφορικής (IT) 240 MW (4 × 60 MW). Οι βασικές εγκαταστάσεις του έργου συνοψίζονται ως εξής:

Κτιριακές εγκαταστάσεις

- Τέσσερα (4) κτίρια Κέντρου Δεδομένων, επιφάνειας 27.910m² έκαστο (σύνολο 111.640m²),
- Κάθε κτίριο διαιρείται σε 4 ζώνες (5 Data Halls ανά κτίριο, ισχύος 12 MW έκαστο), με ενδιάμεσους διαδρόμους εφοδιασμού, κλιμακοστάσια και μικρά μηχανοστάσια
- Βοηθητικοί χώροι εντός του κάθε εκ των τεσσάρων κτιρίων: Χώρος Γραφείων (δύο επιπέδων), χώρος Φόρτωσης-Εκφόρτωσης, και χώρος Διαχείρισης Περιστατικών/Κρίσεων
- Στέγη φέρουσα τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ψύξης

Σύστημα ψύξης

- Συνδυασμένο σύστημα Αερόψυξης (Air Cooling, 10-40% φορτίου· αερόψυκτοι chillers, μονάδες Fan Wall) και Άμεσης Υγρής Ψύξης (Liquid Cooling, 60-90% φορτίου· adiabatic dry coolers, μονάδες CDU, ψυχρές πλάκες εξοπλισμού IT).
- Επιτυγχανόμενος δείκτης ενεργειακής απόδοσης PUE = 1,1071, δείκτης υδατικής απόδοσης WUE = 0,0967L/kWh.

Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

- Σύνδεση με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς μέσω του υφιστάμενου Υποσταθμού ΑΔΜΗΕ 400kV Αγίου Δημητρίου, μέσω ενός νέου Υ/Σ τύπου GIS 400kV με τέσσερεις νέες υπόγειες καλωδιακές γραμμές διασύνδεσης.
- Δύο νέοι τριτυλιγμένοι μετασχηματιστές 340/170/170 MVA (400/33/33 kV) και εσωτερικό δίκτυο διανομής Μέσης Τάσης (33 kV, τοπολογία open ring).
- Εκατόν σαράντα τέσσερις (144) εφεδρικές γεννήτριες ντίζελ, αποκλειστικά εφεδρικής/δοκιμαστικής λειτουργίας, εγκατεστημένες εντός containers στον υπαίθριο χώρο ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.

Δίκτυα και βοηθητικές εγκαταστάσεις υποδομής

- Δίκτυο πυρόσβεσης (αντλιοστάσια, δεξαμενές πυρόσβεσης, σπρίνκλερ, σύστημα αερίου FK-105 σε ηλεκτρολογικά modules).
- Δίκτυο ομβρίων υδάτων (σχεδιασμένο για περίοδο επαναφοράς Τ=100 έτη).
- Τέσσερεις (4) Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμου (ΔΑΚ) καυσίμου ντίζελ (εκ των οποίων η μια εφεδρική), συνολικής χωρητικότητας 2.800 m³.
- Εσωτερικό οδικό δίκτυο και χώροι στάθμευσης, με είσοδο από τη νοτιοανατολική πλευρά του γηπέδου.

Πρώτες και βοηθητικές ύλες

Ως ψυκτικό διάλυμα στα κλειστά κυκλώματα ψύξης άμεσης υγρής ψύξης, θα χρησιμοποιούνται:

- διάλυμα νερού-προπυλενογλυκόλης 25% κ.ο. και
- ψυκτικό υγρό τύπου Dow Frost LC 25

Στα τοπικά συστήματα πυροπροστασίας των ΔΑΚ, θα γίνεται χρήση κατάλληλου αφροποιητικού υλικού 3% κ.ο.

Χρήση νερού

Οι συνολικές υδατικές ανάγκες του έργου κατά την λειτουργία του θα ανέρχονται σε 208.538,50m³/έτος και θα καλύπτονται από τον ταμιευτήρια Πολυφύτου και από το δίκτυο της ΔΕΥΑΚ. Αναλυτικά οι υδατικές ανάγκες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Συνοπτικός πίνακας υδατικών αναγκών του έργου ανά χρήση και πηγή προέλευσης.

Χρήση	Εκτιμώμενη ποσότητα	Προέλευση
Ψύξη (αδιαβατική λειτουργία των dry coolers)	203.260m³/έτος	Αποσκληρυμένο νερό από Ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω του κοινού συστήματος υδροδότησης των ΑΗΣ και της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας (Συγκρότημα Παραγωγής Αποσκληρυμένου Νερού) του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου
Πυρασφάλεια και λοιπές χρήσεις	Δεν ποσοτικοποιείται	Ακατέργαστο νερό από ταμιευτήρα Πολυφύτου
Άρδευση πρασίνου	28,50m³/έτος (πρώτη τριετία) 21,15m³/έτος (από το 4ο έτος)	
Βοηθητικές χρήσεις (εκπλύσεις δρόμων και πεζοδρομίων)	Δεν ποσοτικοποιείται	
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από τη λίμνη Πολυφύτου	203.288,50m³/έτος	
Πόσιμο νερό, υγιεινή και καθαριότητα προσωπικού (~400 άτομα)	5.250,0m³/έτος	Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης
Συνολικές ανάγκες που θα καλύπτονται από το Δίκτυο ΔΕΥΑ Κοζάνης	5.250,0m³/έτος	
Συνολικές ανάγκες σε νερό	**208.538,50m³/έτος**	

Χρήση ενέργειας

Ηλεκτρική ενέργεια

Στο σενάριο μέγιστης πληρότητας, η εγκατάσταση αναμένεται να καταναλώνει συνολικά περίπου 2.327.580MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος (2.102.400MWh, ήτοι το 90,33%) αντιστοιχεί στην άμεση κατανάλωση του εξοπλισμού πληροφορικής (IT), και το

υπόλοιπο (225.180MWh, ήτοι το 9,97%) σε συστήματα ψύξης, ηλεκτρολογικές απώλειες και λοιπά βοηθητικά φορτία.

Πετρέλαιο diesel

Το έργο διαθέτει αποθηκευτική ικανότητα καυσίμου τεσσάρων δεξαμενών πετρελαίου ντίζελ των 700m³ έκαστη (2.800m³ συνολικά, εκ των οποίων η μία δεξαμενή εφεδρική), εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας έως και 24 ωρών σε συνθήκες πλήρους φορτίου εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής.

Παραγόμενα απόβλητα

Στερεά απόβλητα

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένεται να προκύψουν τέσσερις βασικές κατηγορίες στερεών αποβλήτων: απόβλητα συσκευασίας (μη επικίνδυνα), απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) από την αντικατάσταση εξοπλισμού IT, απόβλητα μπαταριών από τη συντήρηση των συστημάτων UPS, και περιορισμένες ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων (υλικά φίλτρων, φίλτρα λαδιού, μη χλωριωμένα έλαια μηχανημάτων). Η διαχείριση όλων των κατηγοριών θα περιλαμβάνει προσωρινή αποθήκευση εντός κατάλληλα διαμορφωμένων χώρων της εγκατάστασης, και τελική παράδοση σε αδειοδοτημένους φορείς διαχείρισης ή Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης, ανάλογα με το είδος του αποβλήτου.

Οι ποσότητες και οι κωδικοί ΕΚΑ των στερεών αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά λειτουργία του έργου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Κωδικός ΕΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
13	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)**
13 05 01*	στερεά υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στερεά υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού
13 05 02*	λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού
15	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ**
15 01 10*	συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές
15 02 02*	απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες
16	**ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ**
16 01 07*	φίλτρα λαδιού
16 02	απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό

16 02 13*	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία(*) άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12
16 02 14	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία, εκτός εκείνου που αναφέρεται στο 16 02 09 έως 16 02 13
16 02 16	συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 15
16 06	μπαταρίες και συσσωρευτές
16 06 01*	μπαταρίες μολύβδου
16 06 07*	απόβλητα μπαταριών με βάση το λίθιο
16 07 08*	απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο
20	**ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ**
20 01	χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)
20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια
20 01 02	γυαλιά
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης
20 01 33*	μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες
20 01 34	μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33
20 01 35*	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
20 01 36	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35
20 01 39	πλαστικά
20 01 40	μέταλλα
20 01 99	άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
19 08 01	εσχαρίσματα

19 08 05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων
20 03 07	ογκώδη απόβλητα
20 03 99	δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως

Υγρά απόβλητα

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται διακρίνονται σε δύο (2) βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση και τη φύση τους, στα αστικά λύματα του προσωπικού και στο απορριπτόμενο ρεύμα (blowdown) από τη λειτουργία adiabatic ψύξης.

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Ποσότητες/έτος	Στάδιο παραγωγής	Τρόπος διαχείρισης
		5.247m^3	Αστικά λύματα	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΒΙΟΚΑ)
		50.800,0m^3	Απορριπτόμενο Ρεύμα (Blowdown) Adiabatic Ψύξης	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)
		4.500,0m^3	Υδατική φάση από ελαιοδιαχωριστή λεκανών ασφαλείας δεξαμενών diesel	Συγκρότημα Κατεργασίας Υδατικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ)

Β. ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ

Β1. Χωρικός Σχεδιασμός και χρήσεις γης

Το έργο χωροθετείται εντός του πρώην ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου στην θέση της πρώην αυλής λιγνίτη του Σταθμού, σε γήπεδο συνολικού εμβαδού 449.484,15m².

Το έργο απέχει περίπου 18Km βορειοανατολικά της πόλης της Κοζάνης και βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 691m από την επιφάνεια της θάλασσας. Η θέση του έργου βρίσκεται περίπου 1.200m και 930m νοτίως των οικισμών Άγιος Δημήτριος και Ρυάκι της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, αντίστοιχα.

Το Κέντρο Δεδομένων θα εγκατασταθεί εντός του γηπέδου του πρώην ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ο οποίος βρίσκεται εντός του Πυρήνα Πτολεμαΐδας, της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Κοζάνης, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 155 του Ν.4759/2020 «Εκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής Νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 245/Α/09-12-2020), όπως τροποποιημένο ισχύει με το άρθρο 17 του Ν.4872/2021 «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων

απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις.» (ΦΕΚ 247/Α/10.12.2021). Σύμφωνα με τον χάρτη της Πρότασης Χωρικής Οργάνωσης Περιοχής Παρέμβασης του εν λόγω ΕΠΣ, το έργο (Κέντρο Δεδομένων), βρίσκεται σε έκταση η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Περιοχή ΠΕΠ-1 «Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης».

Β2. Στοιχεία περιβαλλοντικής ευαισθησίας

- Η θέση του έργου δεν εμπίπτει σε προστατευόμενη περιοχή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Φύση (Natura) 2000. Οι πλησιέστερες περιοχές του δικτύου Natura βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5Km από την περιοχή του έργου.
- Στην περιοχή του γηπέδου δεν συναντώνται είδη χλωρίδας και πανίδας που απειλούνται, ούτε προστατευόμενα είδη.
- Στην περιοχή του έργου δεν εντοπίζονται στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς και ο κοντινότερος κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος είναι η Τούμπα Τετραλόφου, η οποία βρίσκεται σε απόσταση περί τα 500m νοτιοανατολικά του υπό εξέταση έργου και έχει κηρυχθεί με τα ΦΕΚ 887/Β/1984, ΦΕΚ 163/Β/1985 και ΦΕΚ 74/Β/1987.
- Η έκταση του έργου του θέματος έχει χαρακτηριστεί ως μη δασική, μη εμπίπτουσα στις διατάξεις της Δασικής Νομοθεσίας.
- Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας το έργο εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστηματα (ΥΥΣ) "Καρυοχωρίου-Κλείτους-Τετραλόφου" (EL0900063). Το εν λόγω ΥΥΣ είναι κοκκώδες και η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του χαρακτηρίζονται ως Κακή. Επιπλέον, ένα μικρό τμήμα του γηπέδου του έργου εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστηματα (ΥΥΣ) "Νοτίου Πεδίου" (EL0900062). Το εν λόγω ΥΥΣ είναι κοκκώδες και η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του χαρακτηρίζονται ως Κακή.
- Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ (Δεκέμβριος 2025) κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ΄ εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η έκταση εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) και ειδικότερα βρίσκεται εντός της «Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» (EL09APSFR008), που έχει έκταση 738,61km^2.

  Ωστόσο, όπως προκύπτει από τους χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας της 1ης αναθεώρησης, σε κάθε περίοδο επαναφοράς (Τ=50, Τ=100 & Τ=1000) το έργο βρίσκεται εκτός πλημμυρική ζώνης και σε σημαντικές αποστάσεις από αυτές.

Γ. ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ, ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ, ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ, ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Γ.1. Αέρια απόβλητα

Οι οριακές τιμές εκπομπής καθορίζονται στις ακόλουθες διατάξεις:

- ΚΥΑ οικ. 6164/2018 (Β' 1107) «Περιορισμός των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης - μεταφορά στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/2193 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (EEL 313/1/28.11.2015)», όπως εκάστοτε ισχύει.
- Για τις λοιπές σημειακές εκπομπές αιωρούμενων στερεών (σκόνη) ισχύει το όριο των 100mg/m^3, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παρ. δ' του Π.Δ. 1180/1981 (Α΄293) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών...»

Γ.2. Για τις οριακές τιμές εκπομπής, την επεξεργασία και διαχείριση των υγρών αποβλήτων τηρούνται, κατά περίπτωση οι ακόλουθες διατάξεις, όπως εκάστοτε ισχύουν

- Η ΚΥΑ 5673/400/1997 με θέμα «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» (Β' 192).
- Η ΚΥΑ οικ.145116/2011 με θέμα «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» (Β'354), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 191002/2013 (Β' 2220) και ισχύει καθώς και οι διευκρινιστικές Εγκύκλιοι που εκδόθηκαν για την ορθή εφαρμογή της (υπ' αριθμ.οικ.145447/2011, υπ' αρ.1589/03-11-2011.
- Η ΚΥΑ οικ. 147070/2014 με θέμα «Τροποποίηση του άρθρου 2 της 19652/1906/1999 κοινής υπουργικής απόφασης «Προσδιορισμός των νερών που υφίστανται νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης – Κατάλογος ευπρόσβλητων ζωνών, σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 2 αντίστοιχα του άρθρου 4 της ΚΥΑ 16190/1335/1997» (Β΄ 519), όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει» (Β' 3224).

Γ.3. Διατάξεις για τη διαχείριση στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύουν

- Οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α' 129) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων, Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/ 851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου …και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις».
- Για τα απόβλητα εκσκαφών και κατεδαφίσεων ισχύουν οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (Β' 1312), όπως εκάστοτε ισχύει.
- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α΄ 129) και του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων που εγκρίθηκε με την Π.Υ.Σ. 39/31.08.2020(Α' 185).
- Για τη διαχείριση των μη επικινδύνων στερεών αποβλήτων εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α' 129), της ΚΥΑ 114218/1997 και της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/90439/1846/2021 (4514/Β`), όπως εκάστοτε ισχύουν.

- Για τα επικίνδυνα απόβλητα ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α' 129), του Ν. 4685/2020 (Α' 92) και των ΚΥΑ Η.Π.13588/725/2006 (Β΄ 383), Η.Π.24944/1159/2006 (Β΄ 791) και οικ.62952/5384/2016 (Β' 4326), όπως ισχύουν.
- Για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 και οι κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του Ν. 2939/2001 (Α' 179), όπως ισχύουν.

Γ.4. Οι ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων καθορίζονται στις ακόλουθες διατάξεις, όπως εκάστοτε ισχύουν:

- Το Π.Δ. 1180/1981 (Α΄ 293) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Την ΥΑ οικ. 56206/1613/86 (Β΄570) «Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ, 85/405/ΕΟΚ».
- Την ΥΑ 69001/1921/1988 (Β' 751) για «Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών», όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 10399Φ5.3/361/91 (ΦΕΚ 359Β΄/28.5.1991) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της ΥΑ 69001/1921/1988».
- Την ΥΑ 765/91 (Β΄ 81) «Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτυών, των πτυών με καλώδια των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών - εκσκαφέων», όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. οικ.11481/523/97 (ΦΕΚ 295Β΄/11.4.1997).
- Την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (Β' 1418) «περί μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. Η.Π. 9272/471/07 (Β' 286).
- Την ΥΑ 13586/724/06 (Β΄ 384) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ "σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου" του Συμβουλίου της 25.6.2002».
- Για τις επιτρεπόμενες δονήσεις ισχύουν οι δεσμεύσεις του Κτιριοδομικού Κανονισμού, όπως ισχύει.

Δ. ΟΡΟΙ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ (ΠΡΟΛΗΨΗ - ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ - ΕΠΑΝΟΡΘΩΣΗ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ) ΤΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Δ.1. Γενικοί περιβαλλοντικοί όροι.

- Ο φορέας του έργου καθώς και όλα τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα στα οποία έχει ανατεθεί μέρος της υλοποίησης ή λειτουργίας του, φέρουν την ευθύνη για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών κατά το μέρος που τους αντιστοιχεί.
- Ο φορέας του έργου να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται:

  α. Η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων από το σύνολο των τρίτων μερών.

  β. Η δυνατότητα αντιμετώπισης και αποκατάστασης δυσάρεστων περιβαλλοντικά καταστάσεων οφειλόμενων σε ενέργειες ή παραλείψεις οποιουδήποτε εκ των τρίτων μερών, κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων.
- Από τις δαπάνες για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα αυτές που αφορούν στα έργα προστασίας του περιβάλλοντος τα οποία απαιτούνται για την πλήρη τήρηση των περιβαλλοντικών όρων.
- Καθίσταται υποχρεωτική η εφαρμογή των μέτρων που προτείνονται στη ΜΠΕ εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τους όρους και περιορισμούς της παρούσας.
- Να οριστεί υπεύθυνος με κατάλληλη κατάρτιση για την παρακολούθηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων της παρούσας για όλο τον κύκλο ζωής του έργου (κατασκευή, λειτουργία, παύση λειτουργίας) και να γνωστοποιηθούν τα στοιχεία του στην περιβαλλοντικά αδειοδοτούσα αρχή και στη Γενική Διεύθυνση Σώματος Επιθεωρητών και Ελεγκτών του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, εντός τριών (3) μηνών από την έναρξη ισχύος της παρούσας.
- Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενες υποδομές, στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου, να πραγματοποιείται σε συνεργασία με τους αρμόδιους, για αυτές, φορείς και κατά τρόπο που να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στη λειτουργία τους.
- Πριν την υλοποίηση οποιασδήποτε εγκατάστασης ή δραστηριότητας θα πρέπει να εξασφαλίζονται αρμοδίως όλες οι άδειες και εγκρίσεις
- Οι εγκαταστάσεις του έργου να διαθέτουν κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης, πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, το οποίο να συντηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να ελέγχεται αρμοδίως.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να εκπονήσει Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης τόσο για τη φάση κατασκευής όσο και για τη φάση λειτουργίας του έργου, το οποίο να περιλαμβάνει επιμέρους σχέδια η εφαρμογή των οποίων θα συντελέσει στην πρόληψη, τον περιορισμό και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή και λειτουργία του.

- Οι ενέργειες και τα έργα που προβλέπονται να εκτελεστούν να είναι σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία και την αποφυγή της ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
- Ο φορέας του έργου είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση των προτάσεων της Φυτοτεχνικής Μελέτης που συνοδεύει τη ΜΠΕ.
- Για την εξοικονόμηση ενέργειας να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:
  - Μεγιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων με την επιλογή των κατάλληλων υλικών κατασκευής, την ορθή διαστασιολόγηση των ανοιγμάτων, την μείωση των απωλειών θερμότητας των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού, την επιλογή εξοπλισμού θέρμανσης, αερισμού, κλιματισμού και φωτισμού υψηλής ενεργειακής απόδοσης, λαμβάνοντας υπόψη κατ' ελάχιστο τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.), σύμφωνα με την ΚΥΑ Δ6/Β/οικ5825/2010 (Β΄ 407) και τις σχετικές τροποποιήσεις και εγκυκλίους εφαρμογής, όπως εκάστοτε ισχύουν.
  - Εφαρμογή κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών επιλογών που θα χαρακτηρίζονται από μεγιστοποίηση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας.
  - Χρήση φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων υψηλής απόδοσης με παράλληλη ρύθμιση στα κατάλληλα επίπεδα φωτισμού σε συνδυασμό με τον φυσικό φωτισμό.
  - Αξιοποίηση σύγχρονων συστημάτων διαχείρισης κτιρίων (building management systems, BMS), ώστε να επιτυγχάνεται ο λεπτομερής έλεγχος και ρύθμιση των συνθηκών θερμότητας – υγρασίας εντός των κτιρίων, με στόχο την μείωση στην κατανάλωση ενέργειας.
  - Εφαρμογή ενός Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ ή Building Energy Management System – BEMS) κατά το πρότυπο ISO 50001, για την βέλτιστη ενεργειακή απόδοση των εγκαταστάσεων.
- Η περιβαλλοντική απόδοση των κτηρίων να τεκμηριώνεται με χρήση διεθνώς αναγνωρισμένων πρωτοκόλλων περιβαλλοντικής αξιολόγησης, όπως LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).
- Να τηρούνται οι διατάξεις του Ν. 4858/2021 (Α' 220) «Κύρωση Κώδικα νομοθεσίας για την Προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» όπως ισχύει. Ειδικότερα πρέπει:
  - Όλες οι εργασίες εκσκαφών να πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία της αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων, σε εργάσιμες ημέρες και ώρες, από ειδικευμένο προσωπικό, το οποίο θα προσληφθεί για το σκοπό αυτό με δαπάνη του Κυρίου του έργου, κατόπιν υποδείξεως της Εφορείας Αρχαιοτήτων,
  - σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 37 του Ν. 4858/2021.

- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, σε οποιοδήποτε στάδιο υλοποίησης του έργου, οι εργασίες να διακοπούν και να ακολουθήσει σωστική ανασκαφική έρευνα, με δαπάνη του Κυρίου του έργου, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία των εργασιών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 37 του Ν. 4858/2021.

- Οι εγκαταστάσεις και τα επιμέρους έργα που προκύπτουν από τον λεπτομερή τεχνικό σχεδιασμό του κυρίως έργου και έπονται της παρούσας (όπως καθορίζονται στη παράγραφο 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011) αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά από την αρμόδια Αδειοδοτούσα Αρχή, κατόπιν υποβολής και αξιολόγησης, είτε Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με το άρθρο 7 του ν. 4014/2011 (Α' 209) όπως εκάστοτε ισχύει και το άρθρο 9 της ΥΑ οικ. ΕΥΠΕ/167563/19-4-2013 (Β' 964), είτε αίτησης τροποποίησης της παρούσας, σύμφωνα με τις οικείες διατάξεις.

Δ.2. Φάση κατασκευής του έργου

- Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου να καταρτιστεί Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Κατασκευής το οποίο να περιλαμβάνει:

α. Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων, με δύο επιμέρους προγράμματα:

- Πρόγραμμα Εξοικονόμησης Νερού, με στόχο την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού κατά τη διάρκεια κατασκευής.
- Πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας Νερού, με στόχο την πρόληψη ή αντιμετώπιση φαινόμενων υποβάθμισης της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων.

β. Σχέδιο Διαχείρισης Υλικών και Αποβλήτων, με τρία επιμέρους προγράμματα:

- Πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας Εδάφους, με στόχο την ελαχιστοποίηση της διάβρωσης του εδάφους και των εκροών ιζημάτων και άλλων ρύπων στο έδαφος και στο νερό, κατά τη διάρκεια κατασκευής, καθώς και τη συμμόρφωση με τις σχετικές κανονιστικές διατάξεις.
- Πρόγραμμα χρονικής και χωρικής διάρθρωσης των εργασιών εκσκαφής και επίχωσης, για τη βελτιστοποίηση του ισοζυγίου χωματισμών και για τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση των υλικών εκσκαφής για την κάλυψη των αναγκών του έργου σε γαιώδη ή αδρανή υλικά.
- Πρόγραμμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, με στόχο την ορθή εφαρμογή των ισχυουσών σχετικών διατάξεων και κατευθύνσεων.

γ. Σχέδιο χωροθέτησης, οργάνωσης και υλοποίησης εργοταξιακών λειτουργιών, με στόχο τον αποτελεσματικότερο και περιβαλλοντικά βέλτιστο τρόπο, διαχείρισης και λειτουργίας των εργοταξιακών εγκαταστάσεων.

δ. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, όπου θα καταγράφονται με ακρίβεια οι χρόνοι, οι θέσεις εκτέλεσης των εργασιών και οι κύριες διαδρομές βαρέων οχημάτων από και προς την περιοχή του

έργου, επιδιώκοντας την κατάλληλη χρονική αλληλουχία ώστε να περιοριστούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον.

- Σε περίπτωση αλλαγής της σύνθεσης και της θέσης του εργοταξίου σε σχέση με τα αναφερόμενα στη ΜΠΕ να εκπονηθεί και να υποβληθεί στην αρμόδια Αδειοδοτούσα Αρχή προς έγκριση, σχετική Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.
- Για τις μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που θα εγκατασταθούν κατά την κατασκευή του έργου, να τηρούνται τουλάχιστον οι ακόλουθοι όροι:
  - Να λειτουργήσουν μόνο για το χρόνο που είναι απολύτως απαραίτητη και να απομακρυνθούν αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.
  - Το σκυρόδεμα να παράγεται σε κλειστό σύστημα.
  - Οι μεταφορές και ζυγίσεις ψιλόκοκκων αδρανών υλικών και τσιμέντου να γίνονται με κλειστές μεταφορικές ταινίες ή κοχλίες που αποκονιώνονται μέσω φίλτρων.
  - Η κατάληψη χώρου για αποθήκευση των αδρανών παραγωγής σκυροδέματος να ελαχιστοποιείται με τη χρήση κατάλληλων χοανών.
  - Τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου να διαθέτουν κατάλληλα φίλτρα αποκονίωσης (σακόφιλτρα).
  - Για τη διαχείριση των αποβλήτων παραγωγής σκυροδέματος να χρησιμοποιούνται δεξαμενές καθίζησης.
- Απαγορεύεται η πλύση εξοπλισμού παραγωγής ή μεταφοράς σκυροδέματος και η απόρριψη υπολειμμάτων. Οι πλύσεις των υπολειμμάτων των βαρελών σκυροδέματος και των αναμικτήρων θα γίνονται σε κατάλληλο χώρο της μονάδας παραγωγής του σκυροδέματος.
- Δεν επιτρέπεται η απόθεση υλικών σε δασικές εκτάσεις και στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής.
- Για την προσωρινή απόθεση πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής σε θέσεις εκτός του γηπέδου του έργου, θα πρέπει να εκπονηθεί και να υποβληθεί προς έγκριση, Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.
- Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάστιχα, λάδια, κλπ).
- Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α' 129), όπως εκάστοτε ισχύει.
- Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4819/2021 (Α 129), του Ν. 4685/2020 (Α 92) και των ΚΥΑ 13588/ 725/2006 (Β' 383), 24944/1159/2006 (Β' 791) και 62952/5384/2016 (Β' 4326), όπως ισχύουν.
- Τα απόβλητα έλαια να αποθηκεύονται προσωρινά και η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα: i) με τα αναφερόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 47 του Ν. 4819/21, σύμφωνα με το οποίο δίνεται υποχρεωτικά προτεραιότητα στην αναγέννηση ή εναλλακτικά σε άλλες εργασίες ανακύκλωσης που προσφέρουν ισοδύναμο ή καλύτερο αποτέλεσμα και ii) τα αναφερόμενα στο Π.Δ. 82/2004 (Α' 64).

- Επιβάλλεται η ορθή διαχείριση των υγρών αποβλήτων, τηρώντας τους ακόλουθους όρους:
  - Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από κάθε είδους απορροές, καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους.
  - Για την εξυπηρέτηση του προσωπικού κατασκευής των έργων να προβλέπεται ικανός αριθμός χημικών τουαλετών.
- Να εξασφαλιστεί η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής γύρω από την έκταση ανάπτυξης του έργου και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή διαβρώσεων και εκπλύσεων υλικών.
- Να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεων οι εργασίες κατασκευής ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε στερεομεταφορά και διαφυγή ρύπων.
- Για την αποφυγή δημιουργίας οποιουδήποτε κυκλοφοριακού κινδύνου λόγω των εργασιών, να ληφθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων, προκειμένου να προειδοποιούνται έγκαιρα και αποτελεσματικά οι πεζοί και οι οδηγοί των διερχομένων οχημάτων. Ειδικότερα, η κίνηση των εργοταξιακών μηχανημάτων να γίνεται πάντα εντός του υφιστάμενου οδικού δικτύου της άμεσης περιοχής του έργου, ενώ η στάθμευσή τους να γίνεται εντός του συγκεκριμένου χώρου κατασκευής του έργου.
- Για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:
  - Όλα τα οχήματα να διαθέτουν ισχύον πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα εκάστοτε όρια αερίων ρύπων.
  - Σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα κατά την οποία υπάρχει πιθανότητα εκπομπής σκόνης ή οσμηρών ουσιών, να λειτουργεί εξοπλισμός αντιρύπανσης που εξασφαλίζει τη μείωση αυτών των εκπομπών εντός των επιτρεπόμενων θεσμοθετημένων ορίων.
  - Οι φορτώσεις – αποθέσεις χαλαρών υλικών και οι διαδρομές των οχημάτων κατασκευής εντός και εκτός της ζώνης κατασκευής του έργου, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους του έτους, να γίνονται υπό διαβροχή ή με ισοδύναμο τρόπο περιορισμού της σκόνης.
  - Η πλύση των αναμικτήρων παραγωγής σκυροδέματος και των οχημάτων μεταφοράς του (βαρέλες) να γίνεται αποκλειστικά σε διαμορφωμένους χώρους εντός του εργοταξίου με στεγανό, κεκλιμένο δάπεδο, εγκάρσιο οχετό συλλογής και δεξαμενή καθίζησης. Απαγορεύεται η απόρριψη του προερχόμενου από την πλύση νερού, στο υδρογραφικό δίκτυο.
  - Οι αδιάστρωτες διαδρομές οχημάτων να διαβρέχονται τακτικά, όταν οι κλιματικές συνθήκες το απαιτούν, προκειμένου να αποτρέπεται η εκπομπή σκόνης.
  - Η εναπόθεση υλικών σε σωρούς, με μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος δύο (2) μέτρα να γίνεται από το ελάχιστο δυνατό ύψος.

- Η εκπομπή σκόνης από προσωρινούς σωρούς υλικών στη ζώνη των έργων, να περιορίζεται με κάλυψη αυτών.

○ Για τον περιορισμό των εκπομπών θορύβου και δονήσεων να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:

- Να τηρούνται τα όρια θορύβου, σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 (Α' 293) και οι λοιπές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας (π.χ. χρησιμοποίηση μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου που φέρουν τη σήμανση CE και αναγραφή της εγγυημένης στάθμης ηχητικής ισχύος, τήρηση των ωρών κοινής ησυχίας, χρήση προσωρινών αντιθορυβικών πετασμάτων στους χώρους πρόκλησης υψηλής στάθμης θορύβου κ.λπ.).
- Για κάθε μονάδα του εξοπλισμού που υπόκειται σε οριοθέτηση ή επισήμανση εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, να διεξάγεται έλεγχος ανταπόκρισης στις σχετικές υποχρεώσεις από τον υπεύθυνο της κατασκευής. Τα σχετικά στοιχεία (δήλωση συμμόρφωσης κ.ά.) να φυλάσσονται στο εργοτάξιο για όλη τη διάρκεια χρήσης κάθε τέτοιας μονάδας. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση εξοπλισμού κατασκευής που δεν ανταποκρίνεται στις σχετικές με το θόρυβο υποχρεώσεις.
- Να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η ταυτόχρονη λειτουργία θορυβωδών μηχανημάτων, εφόσον αυτό δεν παρακωλύει τις κατασκευαστικές εργασίες.
- Σταθερές μηχανολογικές εγκαταστάσεις, οι οποίες λόγω των λειτουργικών χαρακτηριστικών τους προκαλούν κραδασμούς ή δονήσεις, να εδράζονται σε αντικραδασμικά πέλματα ή ειδικές ελαστικές αντιδονητικές στρώσεις προς αποφυγή σχετικών οχλήσεων και διάδοσης εδαφομεταφερόμενου θορύβου.
- Η εγγυημένη στάθμη ακουστικής ισχύος του εξοπλισμού των μηχανημάτων του εργοταξίου να μην υπερβαίνει την επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος που ορίζεται με την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (Β΄ 1418), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ ΗΠ 9272/471/2007 (Β΄286) και εκάστοτε ισχύει.
- Να γίνει χρήση κατάλληλων αντιθορυβικών πετασμάτων, εφόσον απαιτηθεί, περιμετρικά των μη κινητών εργοταξιακών μηχανημάτων υψηλών εκπομπών θορύβου υπό τη μορφή περίκλεισης αυτών με «φράκτες» θορύβου. Για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητάς τους οι «φράκτες» θορύβου να τοποθετούνται όσο το δυνατό πλησιέστερα στην πηγή του θορύβου.
- Τα χαρακτηριστικά των αντιθορυβικών πετασμάτων περίκλεισης να είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, το δε ύψος του πετάσματος θα είναι τέτοιο ώστε να μην είναι ορατή η πηγή θορύβου στον υποψήφιο δέκτη.
- Η ταχύτητα κίνησης των οχημάτων του εργοταξίου να μην υπερβαίνει τα 50 χλμ/ώρα.

○ Μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών, ο χώρος να αποκαθίσταται σύμφωνα τον σχεδιασμό του έργου.

- Τα οικοδομικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των έργων να είναι φιλικά προς το περιβάλλον, απαλλαγμένα οργανικών διαλυτών και άλλων ουσιών επιβλαβών για την υγεία και το περιβάλλον (δηλ. ενώσεις που περιέχουν υδράργυρο, αρσενικό, κάδμιο, κ.λπ.) και που συμπεριλαμβάνονται στην Απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ 1008/Β) και στις Υπουργικές Αποφάσεις 475/2002/03 (ΦΕΚ 208/Β) και 121/2003/03 (ΦΕΚ 1045/Β).
- Να γίνει έγκαιρη οριοθέτηση της ζώνης κατάληψης των κατασκευαστικών εργασιών, ώστε να αποτραπεί κάθε επέμβαση, έστω και προσωρινή, εκτός αυτής.
- Ο φωτισμός των εργοταξιακών χώρων να περιοριστεί στα σημεία όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο για την ομαλή εκτέλεση των εργασιών και την ασφάλεια του προσωπικού.
- Να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης εργοταξιακών ατυχημάτων και μέτρα προστασίας έναντι πυρκαγιάς. Σε περίπτωση που εργασίες κατασκευής εκτελούνται κατά τη θερινή περίοδο, να ενημερώνεται εγκαίρως η Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- Κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου να λαμβάνονται μέτρα προστασίας, ώστε να αποκλείονται φαινόμενα διάβρωσης και μεταφοράς υλικών από όμβρια ύδατα.

Δ.3. Φάση λειτουργίας του έργου

- Να εφαρμοστεί Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λειτουργίας (Σ.Π.Δ.Λ.) βάσει καλών διεθνών πρακτικών, στο οποίο θα συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης των εκτάκτων συνθηκών που είναι δυνατόν να συμβούν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Το Σ.Π.Δ.Λ. να περιλαμβάνει τουλάχιστον :
  - Μέτρα περιορισμού των επιπτώσεων στο περιβάλλον, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
  - Μέτρα πρόληψης και περιορισμού των επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα (π.χ. σεισμός, πλημμύρα, πυρκαγιά κ.λπ.).
  - Παρακολούθηση των δεικτών του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της Ενότητας 11.2 της ΜΠΕ.
  - Δημοσιοποίηση των καταγραφών των μεγεθών που αποτελούν δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων του έργου και των ενεργειών περιορισμού των επιπτώσεων στο περιβάλλον μέσω περιοδικής, ετήσιας Έκθεσης.
  - Μέτρα για την διαρκή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του έργου.
- Για την ορθή διαχείριση των στερεών αποβλήτων να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:
  - Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται με οργανωμένο και περιβαλλοντικά ορθό τρόπο, σύμφωνα με Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΣΔΣΑ), το οποίο θα επικαιροποιείται, λαμβάνοντας υπόψη τις τροποποιήσεις Οδηγιών στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας και σε κάθε περίπτωση θα συνάδει με το εκάστοτε ισχύον Εθνικό και οικείο Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ και ΠΕΣΔΑ).

- Τα μη ανακυκλώσιμα αστικά απόβλητα να συγκεντρώνονται σε ειδικούς κάδους και να παραδίδονται στην υπηρεσία καθαριότητας του οικείου Δήμου, βάσει σχετικής σύμβασης. Οι κάδοι να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση με τακτικό πλύσιμο και απολύμανση.
- Η διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 4819/2021 (Α' 129) να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού όπως κάθε φορά ισχύουν, και σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις των αντίστοιχων εγκεκριμένων από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ). Ειδικότερα:
  - Η διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας των προϊόντων που χρησιμοποιούνται κατά τη λειτουργία του έργου, να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο μέρος Γ του Ν. 4819/2021 (Α' 129).
  - Η διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων να γίνεται μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις αντίστοιχα των κοινών υπουργικών αποφάσεων Η.Π. 23615/651/Ε.103/2014 (Β' 1184), 41624/2057/Ε103/2010 (Β' 1625) και ΥΠΕΝ/ΔΔ Α/36464/547/2023 (Β' 2217), όπως ισχύουν.
  - Τα απόβλητα έλαια να αποθηκεύονται προσωρινά, συσκευασμένα σε κατάλληλα δοχεία, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006 (Β' 791), και να υφίστανται διαχείριση σύμφωνα: i) με τα αναφερόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 47 του Ν. 4819/21, σύμφωνα με το οποίο δίνεται υποχρεωτικά προτεραιότητα στην αναγέννηση ή εναλλακτικά σε άλλες εργασίες ανακύκλωσης που προσφέρουν ισοδύναμο ή καλύτερο αποτέλεσμα και ii) τα αναφερόμενα στο Π.Δ. 82/2004 (Α' 64).
  - Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων, κατά τις εργασίες συντήρησης και εκσυγχρονισμού των εγκαταστάσεων, να υφίστανται διαχείριση σύμφωνα με τον Ν. 4819/2021 (Α' 129) και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10 (Β' 1312), όπως ισχύουν.

- Όλα τα παραγόμενα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα, που αποθηκεύονται προσωρινά, να παραδίδονται σε οργανισμό/επιχείρηση, ο/η οποίος/α πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του άρθρου 52 του Ν. 4819/2021 (Α' 129).
- Όλα τα παραγόμενα επικίνδυνα απόβλητα να αποθηκεύονται σε χώρους, οι οποίοι να πληρούν τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 2 του Παραρτήματος της ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/ 2006 (Β' 791), όπως ισχύει. Ακολούθως τα εν λόγω απόβλητα να παραδίδονται σε οργανισμό/επιχείρηση, ο/η οποίος/α πρέπει να διαθέτει άδεια συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 52 του Ν. 4819/2021 (Α' 129).
- Για την παράδοση αποβλήτων σε τρίτους, να υπάρχουν τα σχετικά παραστατικά για την παρακολούθηση της περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων εκτός της εγκατάστασης.

- Τα υγρά απόβλητα και τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του Κέντρου Δεδομένων, να οδηγούνται στον υφιστάμενο ΣΚΥΒΑ και ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, αντίστοιχα.
- Η ημερήσια ποσότητα νερού που θα διατίθενται για άρδευση του περιβάλλοντος χώρου του ακινήτου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις ανάγκες των φυτών.
- Να πραγματοποιούνται οι απαιτούμενοι έλεγχοι και οι εργασίες συντήρησης των συστημάτων άρδευσης.
- Για την ομαλή λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και τον περιορισμό των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα να τηρούνται τα ακόλουθα μέτρα:
  - Να γίνεται ορθή και τακτική συντήρηση και παρακολούθηση της καλής λειτουργίας του σταθερού μηχανολογικού εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων του Η/Ζ, των ψυκτικών συστημάτων, των εγκαταστάσεων κλιματισμού, των αντλιοστασίων κ.λπ.) και των οχημάτων του έργου και να λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των αέριων εκπομπών.
  - Για τυχόν χημικές ουσίες που αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται στο έργο να τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στα αντίστοιχα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας Υλικών και να τηρούνται όλα τα μέτρα για την ασφαλή αποθήκευση ή την εξάλειψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τυχόν διαρροή. Επίσης, για την αποθήκευση των υγρών καυσίμων (για χρήση στα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη) να εφαρμόζονται οι διατάξεις του Π.Δ. 44/1987 (Α’ 15), όπως τροποποιήθηκε και κάθε φορά ισχύει.
  - Ο φορέας του έργου υποχρεούται να διασφαλίζει την ανάκτηση των φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου που περιέχονται σε προϊόντα και εξοπλισμό, σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις της παρ. 1 του άρθρου 5 της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/ 85858 /2124/2021 (Β’ 6777), όπως ισχύει.
  - Οποιαδήποτε ένδειξη διαρροής φθοριούχων αερίων προς χρήση στο έργο ελέγχεται από πιστοποιημένο προσωπικό, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2026/1444.
  - Στην περίπτωση παροπλισμού ή απόσυρσης εξοπλισμού, ο οποίος φέρει ή η λειτουργία του οποίου στηρίζεται σε φθοριούχα αέρια τα οποία έχουν ανακτηθεί, η διαχείριση των ανακτηθέντων φθοριούχων αερίων ακολουθεί την κείμενη νομοθεσία περί επικίνδυνων αποβλήτων (κωδ. ΕΚΑ 14 06 01*).
  - Προκειμένου για τη συλλογή και μεταφορά εξοπλισμού ο οποίος φέρει ή η λειτουργία του οποίου βασίζεται σε φθοριούχα αέρια, αυτός υπάγεται στα ΑΗΗΕ και αντιμετωπίζεται ως μη επικίνδυνος εξοπλισμός (ΕΚΑ 16 02 11, 16 02 13 και 20 01 23), υπό την προϋπόθεση ότι ο εξοπλισμός είναι πλήρης.
  - Ο φορέας του έργου που χρησιμοποιεί εξοπλισμό, ο οποίος περιέχει ή η λειτουργία του οποίου βασίζεται σε φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου υποχρεούται να εξασφαλίζει ότι ο έλεγχος του

εξοπλισμού διενεργείται μόνο από τεχνικό προσωπικό (φυσικά πρόσωπα και επιχειρήσεις) που έχει πιστοποιηθεί για την εκτέλεση των εργασιών που στον Κανονισμό 2024/573 (ΕΕ) και στο άρθρο 7 της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/85858/2124/ 2021 (Β' 6777), όπως ισχύουν.

- Για τους δύο (2) μετασχηματιστές υποβιβασμού ισχύος τριπλού τυλίγματος 340/170/170 MVA (400/33/33 kV), ισχύουν τα ακόλουθα:
  i. Ο κάθε μετασχηματιστής να είναι εγκατεστημένος εντός κατάλληλης λεκάνης ασφαλείας.
  ii. Ο ενεργός όγκος της λεκάνης ασφαλείας κάθε μετασχηματιστή να είναι ίσος με τον όγκο των περιεχόμενων στον μετασχηματιστή διηλεκτρικών ελαίων.
  iii. Απαγορεύεται η χρήση διηλεκτρικών ελαίων, τα οποία περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) και πολυχλωριωμένα τριφαινύλια (PCTs).

- Για τις μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ από 1MW έως 50MW (εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη), ο φορέας του έργου υποχρεούται να τηρεί τις διατάξεις της ΚΥΑ οικ. 6164/2018 (Β' 1107). Σε περίπτωση κατά την οποία οι μονάδες αυτές λειτουργούν περισσότερες έως 500 ώρες ετησίως, ως κυλιόμενος μέσος όρος τριετίας, να τηρείται η οριακή τιμή εκπομπών οξειδίων του Αζώτου (NOx): 190 mg/Nm^3 (O_2: 3%κ.ό., επί ξηρού).
- Για την εξοικονόμηση ενέργειας και νερού να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:
  - Να εφαρμόζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων του έργου.
  - Να λαμβάνονται επιμέρους μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, όπως:
    i. Μέγιστη δυνατή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού με την κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμό των κτιρίων.
    ii. Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό, ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.
    iii. Βελτίωση του μικροκλίματος με την κατάλληλη φυτοτεχνική διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.
    iv. Συστηματικό έλεγχο και συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων με στόχο την ελαχιστοποίηση των απωλειών ενέργειας.
  - Για την ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης στους εξωτερικούς χώρους (οδοποιία, χώροι στάθμευσης, κ.λπ.) να επιλεγεί η χρήση ενεργειακά αποδοτικών πηγών φωτισμού και να εξεταστεί η αυτόματη ρύθμιση της έντασης φωτισμού, ελεγχόμενη από τη στάθμη του φυσικού φωτισμού.
  - Για τον περιορισμό της κατανάλωσης νερού απαιτούνται:
    i. Τακτικός έλεγχος του δικτύου υδροδότησης των εγκαταστάσεων του έργου και άμεση επιδιόρθωση των βλαβών, προς αποφυγή απωλειών νερού.
    ii. Εφαρμογή συστημάτων ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης νερού στους χώρους υγιεινής.

iii. Τα στοιχεία της κατανάλωσης ενέργειας και νερού να περιλαμβάνονται στις περιοδικές εκθέσεις του προγράμματος παρακολούθησης.

- Για τον μετριασμό των επιπτώσεων στην ακουστική ποιότητα της περιοχής του έργου να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:
  - Να τηρείται το όριο θορύβου που αναφέρεται στο Π.Δ. 1180/81 (Α' 293) και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου. Ειδικότερα, ο θόρυβος στα όρια της δραστηριότητας του Κέντρου Δεδομένων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 65 dBA.
  - Κατά τον οριστικό σχεδιασμό των εγκαταστάσεων να εξασφαλιστεί ότι δεν θα υπάρχει υπέρβαση των ορίων θορύβου από τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. γεννήτριες παραγωγής ρεύματος) στα όρια της δραστηριότητας και του πλησιέστερου γειτονικού οικισμού.
  - Να γίνεται τακτική συντήρηση και έλεγχος των μηχανημάτων για τον όσο το δυνατόν μεγαλύτερο περιορισμό των εκπομπών θορύβου από τη λειτουργία τους.
  - Τα μηχανήματα που κατά τη λειτουργία τους δύνανται να προκαλέσουν δονήσεις να εδράζονται σε αντικραδασμική βάση.
- Για τον μετριασμό των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον να τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:
  - Να εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΥΑ 1848/278812/2021 «Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης» (Β΄ 4855), όσον αφορά στις εφαρμοζόμενες πρακτικές χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
  - Η λίπανση των χώρων πρασίνου να γίνεται αποκλειστικά με κομπόστ.
  - Να καταρτιστούν και να υλοποιηθούν προγράμματα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης του προσωπικού.
- Να επιτυγχάνεται η ομαλή λειτουργία του συστήματος αποχέτευσης όμβριων υδάτων εντός του χώρου της δραστηριότητας, μέσω της εφαρμογής των ακόλουθων τουλάχιστον μέτρων:
  - Να γίνεται τακτική συντήρηση των τάφρων και οχετών του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, ώστε να είναι πάντα σε θέση να απάγουν τις υδραυλικές παροχές, για τις οποίες σχεδιάστηκαν.
  - Απαγορεύεται κάθε διαφυγή ρύπων και ανάμιξή τους με τα όμβρια ύδατα, καθώς και η ενδεχόμενη διαφυγή και απόρριψη των επιβαρυμένων όμβριων στο περιβάλλον.
  - Οι σχάρες των καναλιών απορροής όμβριων να είναι πάντα ελεύθερες χωρίς καλύμματα ώστε λειτουργεί κανονικά η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων μέσω των καναλιών.
  - Οι ελεύθεροι χώροι του έργου να διατηρούνται καθαροί, προκειμένου να αποφεύγεται η είσοδος υλικών ή αποβλήτων στο σύστημα αποχέτευσης όμβριων.
  - Να απομακρύνονται τακτικά τυχόν στερεά υλικά και απόβλητα από το σύστημα αποχέτευσης όμβριων.

Ε. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΜΕΡΙΚΗ Η ΣΤΑΔΙΑΚΗ Η ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών κατασκευής του έργου πριν από την ολοκλήρωσή του ή διακοπής της λειτουργίας του, με ευθύνη του φορέα του έργου αξιολογείται η κατάσταση ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις παρακολούθησης που καθορίζονται στην παρούσα καθώς και την αλλαγή στη γεωμορφολογία της περιοχής. Επιπρόσθετα, ο φορέας του έργου ενημερώνει σχετικά την αρμόδια περιβαλλοντική και πολεοδομική Υπηρεσία.
- Σε περίπτωση οριστικής παύσης της λειτουργίας του έργου να εκκενωθεί και να αποκατασταθεί ο χώρος, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην υπάρξει ρύπανση του περιβάλλοντος ή αν χρειαστεί να λάβει χώρα εξυγίανση του εδάφους των υπόγειων υδάτων. Ο εξοπλισμός να αξιοποιηθεί κατά το δυνατό, και σε κάθε περίπτωση να διατεθεί σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Η έκταση να επανέρθει στην πρότερη κατάσταση. Η βλάστηση που θα έχει αναπτυχθεί περιμετρικά να διατηρηθεί στο μέτρο του δυνατού και να γίνει φυτική αποκατάσταση των υπόλοιπων χώρων.
- Στις περιπτώσεις κατεδάφισης εγκαταστάσεων και υποδομών, τα απόβλητα υπόκειται σε διαχείριση, βάσει της σχετικής με αυτά νομοθεσίας για τα ΑΕΚΚ, όπως εκάστοτε ισχύει.

Ζ. ΈΚΤΑΚΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ Η ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- Για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος, ο φορέας του έργου οφείλει να έχει σε ετοιμότητα Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης, το οποίο κατ' ελάχιστο περιλαμβάνει:
  i. Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης πυρκαγιάς.
  ii. Συνεχή καθαρισμό όλων των χώρων, διαδρόμων, αποθηκών κ.λπ. και άμεση απομάκρυνση των εύφλεκτων υλικών.
  iii. Επιμελή συντήρηση, τακτική επιθεώρηση και έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς, για την πρόληψη βραχυκυκλωμάτων.
  iv. Εκπαίδευση του προσωπικού με τακτικές ασκήσεις εκκένωσης των κτιρίων στις περιπτώσεις έκτακτων περιστατικών (π.χ. σε περίπτωση σεισμού, πυρκαγιάς).
  v. Πραγματοποίηση τακτικώς ασκήσεων ετοιμότητας με τη συμμετοχή των εργαζομένων, τοπικών φορέων και αυτοδιοίκησης, της πυροσβεστικής υπηρεσίας, μονάδων πρώτων βοηθειών καθώς και εθελοντών επισκεπτών σε διάφορα υποθετικά σενάρια κινδύνου ή ατυχήματος.
  vi. Λήψη μέτρων για την αποφυγή συμβάντων διαρροής καυσίμων και κατάρτιση σχεδίου αντιμετώπισης ανάλογης διαρροής στην περίπτωση αστοχίας στην εφαρμογή του σχεδίου πρόληψης.

- Η αποτελεσματικότητα του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης να επιβεβαιώνεται με πρακτικές ασκήσεις που θα πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα (ασκήσεις εκκένωσης των εγκαταστάσεων, ασκήσεις πυρασφάλειας κ.λπ.).

Η. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΘΕΣΕΙΣ

- Η επίδραση της κατασκευής και λειτουργίας του έργου στο περιβάλλον και η εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων που εγκρίνονται με την παρούσα να παρακολουθούνται, από την έναρξη των εργασιών κατασκευής, με κατάλληλο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ), το οποίο να ενταχθεί στο γενικότερο Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) του έργου. Επιπρόσθετα των παραμέτρων που καθορίζονται στο Κεφαλαίου 11.2 της ΜΠΕ, να λαμβάνονται υπόψη και τα κάτωθι.
- Στο πλαίσιο του ΠΠΠ, να συλλέγονται και να αξιολογούνται στοιχεία σχετικά τουλάχιστον με τα ακόλουθα θέματα:
  - Να γίνεται παρακολούθηση και καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας από το έργο.
  - Να γίνεται παρακολούθηση και καταγραφή της κατανάλωσης νερού (προέλευση, ποσότητες, χρήση) από το έργο. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις μεταξύ των καταναλώσεων διαφορετικών περιόδων απαιτείται η αιτιολόγησή τους καθώς και λήψη κατάλληλων μέτρων περιορισμού της κατανάλωσης.
  - Να τηρείται ηλεκτρονικό αρχείο συντήρησης-ρύθμισης του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς και των εγκαταστάσεων - εστιών καύσης (Η/Ζ), το οποίο να συμπληρώνεται και να υπογράφεται από τον αρμόδιο συντηρητή.
  - Για τις εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ οικ. 6164/2018 (Β’ 1107), που αφορά στις μονάδες καύσης με ονομαστική Θερμική Ισχύ από 1 MW έως 50 MW (εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη), ο φορέας του έργου υποχρεούται:

    i. Να υποβάλει στη Δ/νση ΠΕ.ΧΩ.Σ. της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας:

    α) Εντός δύο (2) μηνών από την έκδοση της παρούσας, αίτημα συνοδευόμενο από τις πληροφορίες του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 6164/2018, προκειμένου η/οι μονάδα/μονάδες καύσης να εγγραφεί/ούν στο Μητρώο (ΜΜΜΕΚ) της Περιφέρειας (άρθρο 5, παρ. 2, της ΚΥΑ οικ. 6164/2018).

    ii. Να τηρεί τις υποχρεώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 8 της ΚΥΑ 6164/2018 και συγκεκριμένα:

    α) Να παρακολουθεί τις εκπομπές σύμφωνα, με τα αναφερόμενα στο Παράρτημα ΙΙΙ. Μέρος 1 της ΚΥΑ 6164/2018.

β) Να τηρεί αρχείο και να επεξεργάζεται τα αποτελέσματα της παρακολούθησης κατά τρόπο ώστε να επιτρέπεται η επαλήθευση της συμμόρφωσης με τις οριακές τιμές εκπομπών σύμφωνα με τους κανόνες του Παραρτήματος ΙΙΙ, Μέρος 2 της ανωτέρω ΚΥΑ.

- Ο φορέας του έργου που χρησιμοποιεί εξοπλισμό, ο οποίος περιέχει ή η λειτουργία του οποίου βασίζεται σε ελεγχόμενες ουσίες (φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου βάσει του Κανονισμού 517/2014 και ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος βάσει του Κανονισμού 1005/2009) υποχρεούται να καταχωρεί στη ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ FGASES & ODS (διαθέσιμη στην ιστοσελίδα: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatikiallagi/pliroforiako-systima-parakolouthisis-f-gases-ods/), τα στοιχεία των μονάδων εξοπλισμού και των τεχνικών ελέγχων που διενεργεί, σύμφωνα με την παρ. 2.1 του άρθρου 13 της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/ 85858/2124/2021 (Β' 6777).
- Ο φορέας του έργου να τηρεί αρχεία ανάλογα με το είδος των ελεγχόμενων ουσιών:
  α) σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 2024/590, ή
  β) σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 2024/573.
- Σε περίπτωση που ο φορέας του έργου διαπιστώσει από τους ελέγχους που πραγματοποιεί για τυχόν διαρροές καυσίμου, κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στα υπόγεια ύδατα ή σε περίπτωση επεισοδίου ρύπανσης, να το γνωστοποιήσει άμεσα στην Διεύθυνση Υδάτων Δυτικής Μακεδονίας, προκειμένου να καθορισθούν από κοινού, σε συνεργασία με συναρμόδιες υπηρεσίες, το είδος και το χρονοδιάγραμμα των αναγκαίων επανορθωτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να τηρεί χρονολογικό αρχείο με τις ποσότητες των αποβλήτων, τη φύση, την προέλευση και ανάλογα με την περίπτωση, τον προορισμό, τη συχνότητα συλλογής και τον τρόπο μεταφοράς τους, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 62 του Ν. 4819/21, όπως ισχύουν. Επίσης, οφείλει να συγκεντρώνει τα αποδεικτικά παράδοσης και τα έντυπα αναγνώρισης, προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα, που παραλαμβάνονται από συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, τα οποία να είναι διαθέσιμα για έλεγχο από τις αρμόδιες Υπηρεσίες.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να τηρεί μητρώο, σύμφωνα με το άρθρο 62 του Ν. 4819/2021, και το άρθρο 11, παρ. 4.α της ΚΥΑ Η.Π.13588/725/2006 σε συνδυασμό με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ Η.Π.24944/1159/2006, προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα.
- Να γίνεται παρακολούθηση και καταγραφή στοιχείων σχετικά με τις φυτεύσεις (εφαρμογή προγράμματος συντήρησης, στοιχεία άρδευσης/ λίπανσης, είδη και πλήθος φυτών, εκτάσεις φυτεμένων χώρων κ.λπ.).
- Να εφαρμοστεί πρόγραμμα παρακολούθησης θορύβου σε κατάλληλες θέσεις περιμετρικά του ορίου της δραστηριότητας του Κέντρου Δεδομένων, προκειμένου να ελέγχεται η τήρηση του

ανώτερου επιτρεπόμενου ορίου θορύβου των 65 dB(A). Οι μετρήσεις θορύβου θα διενεργούνται από Πιστοποιημένο Φορέα Ελέγχου.

- Να γίνεται παρακολούθηση της οδικής κυκλοφορίας στην είσοδο της δραστηριότητας.

- Ο φορέας του έργου οφείλει, μέχρι το τέλος Μαρτίου του επόμενου έτους, να υποβάλλει ηλεκτρονικά μέσω του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), την ετήσια Έκθεση Αποβλήτων, σύμφωνα με το άρθρο 53 του Ν. 4819/21, όπως ισχύει, καθώς και εν γένει στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ οικ. 43942/4026/2016 (Β΄2992) "Οργάνωση και λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν. 4042/12(Α΄24) όπως ισχύει", όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να λάβει Άδεια εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 16 της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/86227/2245/2024 (ΦΕΚ 4674Β), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/28010/476/2025 (ΦΕΚ 1268Β), σχετικά με το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών - ΣΕΔΕ (EU Emissions Trading System – EU ETS) αερίων του θερμοκηπίου.
- Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) κατά τη λειτουργία του έργου να υπολογίζονται ετησίως, μέσω κατάλληλης διαδικασίας που βασίζεται σε υπολογιστικές μεθόδους (calculation-based) και συγκεκριμένα σε δεδομένα δραστηριότητας (κατανάλωση καυσίμου diesel, μέτρηση ετήσιων ωρών λειτουργίας Η/Ζ), συντελεστή εκπομπών (emission factor) και συντελεστής οξείδωσης (oxidation factor), σύμφωνα με τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την υπαγωγή της δραστηριότητας στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ). Οι υπολογιζόμενες εκπομπές ΑτΘ να επαληθεύονται από ανεξάρτητο, διαπιστευμένο ελεγκτή και να υποβάλλονται στο ΥΠΕΝ μέσω ετήσιας έκθεσης εκπομπών.

Θ. ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΙΣΧΥΟΣ – ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

- Οι περιβαλλοντικοί όροι της παρούσας ισχύουν για δεκαπέντε (15) χρόνια από την ημερομηνία έκδοσής της, με την προϋπόθεση ότι δεν θα έχει επέλθει εν τω μεταξύ μεταβολή των δεδομένων, βάσει των οποίων εκδίδεται αυτή.
- Πριν την παρέλευση του ανωτέρου διαστήματος ισχύος, ο φορέας του έργου οφείλει να επανέλθει με νεότερη αίτησή του, στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή, για την παράταση ισχύος των περιβαλλοντικών όρων, εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις της παρ. 8.α. του άρθρου 2 του Ν.4014/11 (Α΄ 209), όπως ισχύουν ή προκειμένου να τηρηθούν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 του Ν.4014/2011, όπως ισχύει.

- Οι περιβαλλοντικοί όροι εξακολουθούν να ισχύουν προσωρινά και μετά τη λήξη τους, εφόσον όμως ο φορέας του έργου αιτηθεί εμπρόθεσμα την ανανέωσή τους, υποβάλλοντας προς τούτο τα εκάστοτε απαιτούμενα δικαιολογητικά.

Ι. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

- Σε περίπτωση που από τακτικές ή έκτακτες περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις διαπιστωθούν σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είχαν προβλεφθεί από τη ΜΠΕ που συνοδεύει την παρούσα, επιβάλλονται πρόσθετοι περιβαλλοντικοί όροι ή τροποποιούνται οι όροι της παρούσας, όπως προβλέπεται στην παρ. 9 του άρθρου 2, σε συνδυασμό με το άρθρο 6 του Ν.4014/2011 (Α΄ 209), όπως ισχύουν, μη εξαιρουμένων και τυχόν αντισταθμιστικών μέτρων ή τελών κατά την έννοια της παραγράφου 1 του άρθρου 17 του Ν.4014/2011 (Α΄ 209), όπως ισχύει.
- Η παρούσα δεν καλύπτει θέματα ασφάλειας έναντι ατυχημάτων μεγάλης έκτασης ή ασφάλειας και υγιεινής του προσωπικού, ούτε απαλλάσσει τον φορέα του έργου από την υποχρέωση εφοδιασμού του με άλλες άδειες/εγκρίσεις, που τυχόν προβλέπονται από την εθνική νομοθεσία. Επιπλέον, εκδίδεται χωρίς να εξεταστούν οι τίτλοι ιδιοκτησίας του χώρου λειτουργίας του έργου και δεν συνεπάγεται νομιμοποίηση οποιωνδήποτε τυχόν αυθαίρετων υφιστάμενων κατασκευών για τις οποίες ισχύουν οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας περί αυθαιρέτων κατασκευών. Τα ανωτέρω στοιχεία εξετάστηκαν και παρατίθενται στις εγκεκριμένες μελέτες, με ευθύνη του φορέα του έργου.
- Η παρούσα ισχύει με την επιφύλαξη ότι δεν αντίκειται σε πολεοδομικές και άλλες ειδικές διατάξεις που τυχόν κατισχύουν αυτής.

Κ. ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

- Ο φορέας του έργου θα πρέπει:
  - Να τηρεί στοιχεία, βάσει των οποίων θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους της παρούσας (π.χ. τιμολόγια, συμβάσεις, παραστατικά έγγραφα, μητρώα καταγραφής στοιχείων κ.λπ.).
  - Να επιτρέπει την πρόσβαση στο έργο σε κάθε αρμόδιο ελεγκτικό όργανο και να διευκολύνει την διενέργεια του ελέγχου από αυτό.
  - Να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία και πληροφορίες.
  - Να διευκολύνει τον έλεγχο και να συμμορφώνεται στις συστάσεις – υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης των διατάξεων της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
- Εάν ανακύψουν θέματα κατά την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, τα οποία δεν καλύπτονται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, τότε η επίλυσή τους πραγματοποιείται βάσει της ισχύουσας εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας.

- Σε περίπτωση πρόκλησης ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή παράβασης των όρων της απόφασης αυτής, επιβάλλονται στους υπεύθυνους του έργου οι κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις των άρθρων 28, 29 και 30 του Ν. 1650/1986, όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.
- Σε περίπτωση περιβαλλοντικής ζημίας ή απειλής ζημίας ισχύουν τα αναφερόμενα στο Ν. 4042/2012.

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης απαιτήθηκε η εκπόνηση πρόσθετων – εξειδικευμένων μελετών. Ειδικότερα, οι μελέτες που εκπονήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας ΜΠΕ είναι οι ακόλουθες:

- Μελέτη ρευστοδυναμικής (CFD)
- Μελέτη διασποράς αέριων ρύπων
- Μελέτη θορύβου
- Φυτοτεχνική μελέτη
- Ειδική υδρογεωλογική μελέτη

13.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΥ ΕΠΙΛΥΘΗΚΑΝ

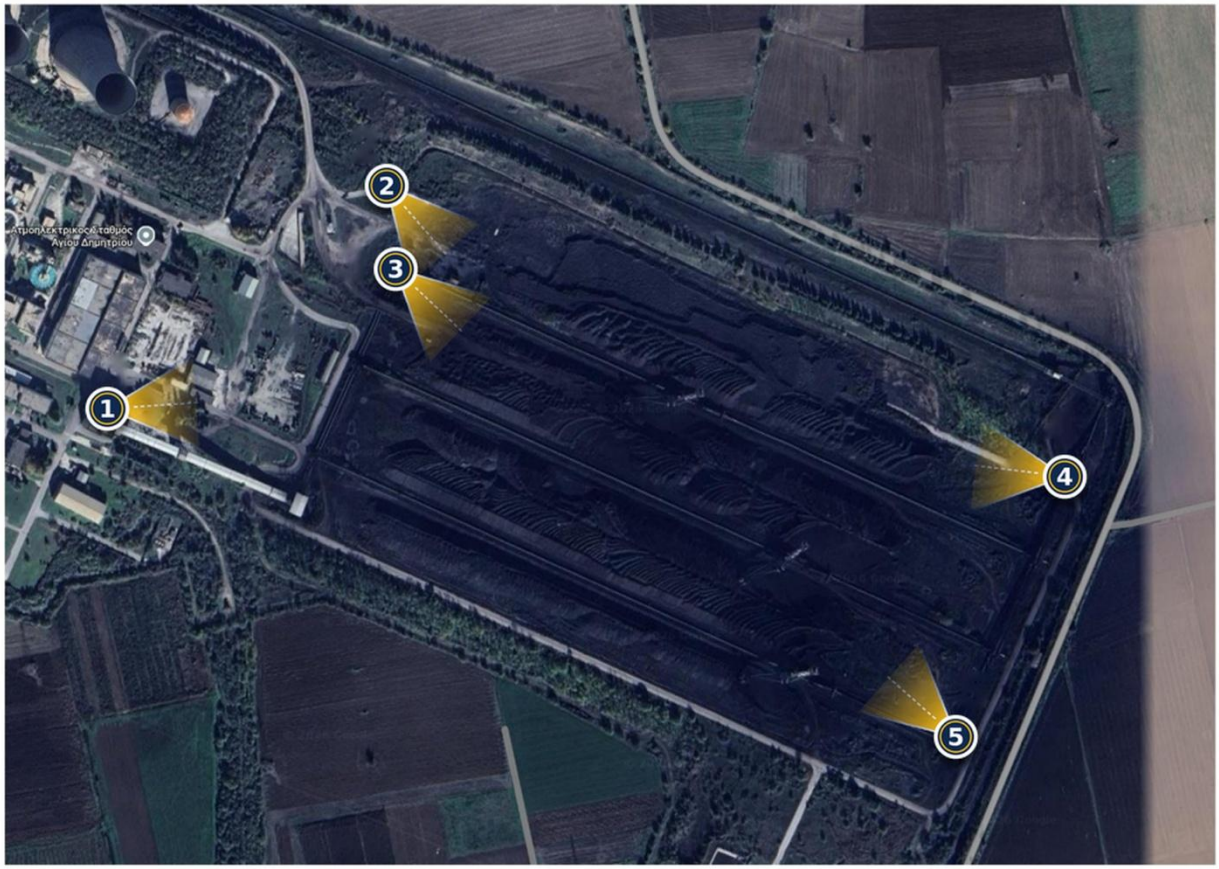
Κατά το στάδιο εκπόνησης της παρούσας μελέτης δεν υπήρξαν ιδιαίτερες δυσκολίες που να δυσχεράνουν την πορεία και σύνταξη αυτής.

Αντικείμενο της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) αποτελεί:

- η ακριβής αποτίμηση των επιμέρους παραμέτρων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και,
- η σύνταξη τεκμηριωμένων προτάσεων με σκοπό τον περιορισμό ή την άμβλυνση των ενδεχόμενων δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Στόχος της ΜΠΕ είναι να παρέχει, σε όσους λαμβάνουν τις σχετικές αποφάσεις αλλά και στην κοινή γνώμη, σαφείς και τεκμηριωμένες εκτιμήσεις και πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της υπό μελέτη δραστηριότητας. Για τον λόγο αυτό κατά την εκπόνηση της ΜΠΕ επιχειρείται, όσο το δυνατόν καθίσταται εφικτό, μία ολιστική προσέγγιση της εξεταζόμενης δραστηριότητας, των περιβαλλοντικών παραμέτρων που εκτιμάται ότι θα επηρεάσει, καθώς και των αντίστοιχων προτάσεων των απαραίτητων μέτρων αντιμετώπισης.

14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



Φωτ. 1: Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας με τη θέση και προσανατολισμό λήψης των φωτογραφιών.



Φωτ. 2: Γενική άποψη από το δυτικό άκρο του γηπέδου της δραστηριότητας του υπό μελέτη έργου προς τα ανατολικά.



Φωτ. 3: Γενική άποψη από το ΒΔ άκρο του γηπέδου της δραστηριότητας του υπό μελέτη έργου προς τα ΝΑ.



Φωτ. 4: Γενική άποψη του γηπέδου της δραστηριότητας του υπό μελέτη έργου.



Φωτ. 5: Γενική άποψη από το ΒΑ άκρο του γηπέδου της δραστηριότητας του υπό μελέτη έργου προς τα δυτικά.



Φωτ. 6: Γενική άποψη από το ΝΔ άκρο του γηπέδου της δραστηριότητας του υπό μελέτη έργου προς τα ΒΑ.

15. ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

Η παρούσα μελέτη, συνοδεύεται από θεματικούς χάρτες και σχέδια κατάλληλης κλίμακας που απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, τον σχεδιασμό του έργου, κλπ ως ακολούθως:

Αριθμός Χάρτη/Σχεδίου	Τίτλος	Κλίμακα
Χάρτες		
ΠΕ-01	Χάρτης Προσανατολισμού	1:50.000
ΠΕ-02	Χάρτης Χρήσεων και Κάλυψης Γης	1:10.000
ΠΕ-03	Γεωλογικός Χάρτης	1:10.000
Σχέδια		
Τ-1	Τοπογραφικό Διάγραμμα	1:2.000
Τ-2	Γενική Διάταξη Κέντρου Δεδομένων	1:750
PV01	Γενική Διάταξη Κτιρίου – Ισόγειο	1:200
PV02	Γενική Διάταξη Κτιρίου – 1ος Όροφος	1:200
PV03	Γενική Διάταξη Κτιρίου – Στέγη	1:200
SEC01	Τομή Κτιρίου	1:100
IS01	Τομές Η/Μ Εξοπλισμού Κτιρίου	1:50/1:25
SW03	Δίκτυο Ομβρίων – Γενική Διάταξη (1 από 2)	1:250
SW04	Δίκτυο Ομβρίων – Γενική Διάταξη (2 από 2)	1:250
	Ηλεκτρολογικό Μονογραμμικό Διάγραμμα	-
HV12	Όδευση Σωληνώσεων Δικτύου Ανάκτησης Θερμότητας (1 από 2)	1:250
HV13	Όδευση Σωληνώσεων Δικτύου Ανάκτησης Θερμότητας (2 από 2)	1:250

16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη συνοδεύεται από τα ακόλουθα Παραρτήματα, που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της:

- **Παράρτημα I** Άδειες – Έγγραφα
- **Παράρτημα II** Μελέτη Ρευστοδυναμικής (CFD)
- **Παράρτημα III** Μοντέλο Διασποράς Ατμοσφαιρικών Ρύπων
- **Παράρτημα IV** Μελέτη Θορύβου
- **Παράρτημα V** Φυτοτεχνική Μελέτη
- **Παράρτημα VI** Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη
- **Παράρτημα VII** Βασική Έκθεση (Στάδια 1-8)
- **Παράρτημα VIII** Ενεργειακοί Υπολογισμοί

17. ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Ελληνική

1. Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας – ΟΑΣΠ (2000): Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000.
2. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (2005): Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.
3. Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128/Α/2008)
4. ΥΠΕΝ (2016): Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)
5. Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (2016): Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 4151/Β/2016)
6. ΥΠΕΝ – Συντονιστική Επιτροπή ΣΔΑΜ (2020): Επικαιροποιημένο Master Plan Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών
7. ΥΠΕΝ (2020): Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050
8. Εθνικός Κλιματικός Νόμος (ΦΕΚ 105/Α/2022)
9. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) (ΦΕΚ 185/Α/2020 & ΦΕΚ 94/Α/2023)
10. Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (2023): Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας
11. ΔΕΗ Α.Ε. (2023). Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΕΠΣ) Πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.ΑΠ.) Πτολεμαΐδας.
12. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΜΕΠΟ (2023). Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΕΠΣ) Πυρήνα Ζ.ΑΠ. Πτολεμαΐδας
13. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2023). Ετήσια Έκθεση Παρακολούθησης Περιβαλλοντικών Παραμέτρων Λειτουργίας ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.
14. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2024). Ετήσια Έκθεση Παρακολούθησης Περιβαλλοντικών Παραμέτρων Λειτουργίας ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.
15. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2024). Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας Περιοχών Ν. Κοζάνης & Φλώρινας.
16. Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ) (ΦΕΚ 6412/Β/2024)
17. Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (2024): Αναθεώρηση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398/Α/2024)
18. ΥΠΕΝ (2024):Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) (ΦΕΚ 6983/Β/2024)
19. ΥΠΕΝ (2024): 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) (ΦΕΚ 111/Α/2024)
20. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2025). Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας Περιοχών Ν. Κοζάνης & Φλώρινας.

21. ΥΠΕΝ (2025): 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) (ΦΕΚ 2527/Β/2025)
22. ΥΠΕΝ (2025): 2η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ)
23. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2026). Πρόδρομες εργασίες καθαίρεσης και απομάκρυνσης μέρους του εγκατεστημένου εξοπλισμού και των κτηριακών του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου.
24. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΕΛΜ (2026). Περιβαλλοντική Διερεύνηση του Υπεδάφους και του Υπογείου Νερού στο Χώρο του ΑΗΣ Αγίου Δημήτριου - Βασική Έκθεση (Στάδια 1 – 8).
25. ΔΕΗ Α.Ε. /ΔΙΑΔΠ (2026). Έκθεση Σκοπιμότητας για την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) για την κατασκευή και λειτουργία «Κέντρου Δεδομένων (Data Center) 300MW στον ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου Π.Ε. Κοζάνης, Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας».
26. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία (ΦΕΚ 702/Δ/2026)
27. ΥΠΕΝ (2026): Εθνική Στρατηγική για τα Ύδατα (ΦΕΚ 126/Α/2026)
28. ΥΠΕΝ (2026): Συντελεστές Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου για το έτος 2025
29. ΔΑΠΕΕΠ (2026): Ετήσια Έκθεση Ενεργειακού Μείγματος έτους 2025

Ξενόγλωσση

1. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2000): Special Report on Emissions Scenarios – SRES.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2000): Fifth (5th) Assessment Report (AR5).
3. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2000): Sixth (6th) Assessment Report (AR6).
4. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2019): Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3
5. European Environment Agency (EEA) (2023): Air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Technical guidance to prepare national emission inventories.
6. International Organization for Standardization (ISO). (2024). ISO 50001: Energy Management Systems - Requirements with Guidance for Use. Geneva: ISO.
7. International Organization for Standardization (ISO/IEC) (2024). ISO/IEC 30134 Series: Information Technology - Key Performance Indicators for Data Centres. Geneva: ISO.
8. European Data Centre Association (2025). “F-Gases Regulation update: need to know details for data centres”. EUDCA, Technical Committee.
9. Ministry of Environment and Energy (2026): National Inventory Report (NIR) of Greece for Greenhouse and Other Gases for the Years 199-2024 – National Inventory Document.

Ιστοσελίδες

1. ΑΔΜΗΕ: https://www.admie.gr/systima/perigrafi/hartis-grammon
2. Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο: https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/
3. ΔΕΣΦΑ: https://www.desfa.gr/
4. ΔΙΑΔΥΜΑ: https://diadyma.gr
5. Ειδική Υπηρεσία Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΥΔΑΜ): https://eydam.gr/
6. Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων: https://paratiritirioemf.eeae.gr/el/
7. Εθνικός Κόμβος για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή: https://geo.adaptivegreecehub.gr/
8. ΕΛΣΤΑΤ: https://www.statistics.gr
9. Ελληνικό Κτηματολόγιο: https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal
10. Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Πρόγραμμα PRUDENCE: http://prudence.dmi.dk/
11. Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Πρόγραμμα ENSEMBLES: https://crudata.uea.ac.uk/projects/ensembles/ScenariosPortal/
12. Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Πρόγραμμα ESPON: https://www.espon.eu/
13. European Data Centre Association: https://www.eudca.org/resources
14. EUROSTAT: https://ec.europa.eu/eurostat/
15. ESRI World Imagery: www.arcgis.com/apps/mapviewer
16. European Environment Agency (EAA): https://natura2000.eea.europa.eu/
17. Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ): https://eydam.gr/sdam/
18. ΥΠΕΝ - ΣΔΛΑΠ: http://wfdgis.ypeka.gr/
19. ΥΠΕΝ – ΣΔΚΠ: https://gis.floods.ypeka.gr/
20. ΥΠΕΝ – Εθνικός Κλιματικός Νόμος: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/efarmogi-ethnikou-klimatikou-nomou/
21. ΥΠΕΝ – Βάση Δεδομένων F-Gases & ODS: https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatikiallagi/pliroforiako-systima-parakolouthisis-f-gases-ods/
22. Department for Environmental, Food and Rural Affairs (DEFRA): https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2024
23. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
24. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC: https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/
25. World Climate Research Programme – WCRP, Διεθνές Πρόγραμμα CORDEX: https://cordex.org/