



ΔΕΗ Α.Ε.

**ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ
Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/77180/5064/08-05-2025 του έργου αντλησιοταμίευσης στο
Ορυχείο Καρδιάς, στους Δήμους Κοζάνης και Εορδαίας, της Περιφερειακής
Ενότητας Κοζάνης**



ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



[Handwritten signature]

Digitally signed by Spyridon
Papagrigoriou
Date: 2025.05.20 10:27:30 +03'00'



ARGYRO LOULOU DI
20.05.2025 11:58

CHRISTOS ROUMPOS
20.05.2025 13:36

ΜΑΪΟΣ 2025

ARIADNI SOKRATIDOU
20.05.2025 19:15

Πίνακας ελέγχου μελέτης

Αριθμός Πρωτοκόλλου ENVECO: 150/14-05-2025		
Σύνταξη	Έλεγχος	Έγκριση
		
Ο Μελετητής Μανωλία Καλφάκη	Ο Συντονιστής Γιάννης Μπεκιάρης	Ο Δ/νων Σύμβουλος Σπυρίδων Παπαγρηγορίου
	Παρατηρήσεις	Ημερομηνία:
Έκδοση:	1η έκδοση της ΜΠΕ	14-05-2025
Τροποποίηση:		
Τροποποίηση:		
Τροποποίηση:		
Αναθεώρηση / Έκδοση:		

Πίνακας Περιεχομένων

1.	Εισαγωγή.....	- 1 -
1.1.	Τίτλος έργου	- 1 -
1.2.	Είδος και μέγεθος του έργου	- 1 -
1.3.	Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου.....	- 4 -
1.3.1.	Θέση.....	- 4 -
1.3.2.	Διοικητική υπαγωγή έργου.....	- 6 -
1.3.3.	Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου	- 7 -
1.4.	Κατάταξη του έργου ή της δραστηριότητας.....	- 7 -
1.5.	Φορέας έργου	- 15 -
1.6.	Περιβαλλοντικός μελετητής	- 15 -
2.	Μη τεχνική Περίληψη	- 16 -
3.	Συνοπτική περιγραφή του έργου.....	- 17 -
3.1.	Συνοπτική τεχνική περιγραφή του αδειοδοτημένου έργου	- 17 -
3.2.	Ιστορική εξέλιξη αδειοδοτημένου έργου	- 18 -
3.3.	Συνοπτική περιγραφή αναθεωρημένου σχεδιασμού	- 19 -
3.3.1.	Βασικά στοιχεία έργου	- 19 -
3.3.2.	Βασικά στοιχεία των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του έργου	- 20 -
3.3.3.	Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών, νερού και ενέργειας	- 21 -
3.3.1.	Αναμενόμενες ποσότητες αποβλήτων	- 22 -
3.4.	Προτεινόμενες τροποποιήσεις στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο σχεδιασμό.....	- 23 -
4.	Στόχος και σκοπιμότητα υλοποίησης του έργου - Ευρύτερες συσχετίσεις.....	- 27 -
4.1.	Στόχος και σκοπιμότητα	- 27 -
4.1.1.	Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου	- 27 -
4.1.2.	Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια τα οποία συνηγορούν στην υλοποίηση του έργου ή της δραστηριότητας.....	- 28 -
4.1.2	Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο.....	- 32 -
4.2.	Ιστορική εξέλιξη του έργου	- 32 -
4.3.	Οικονομικά στοιχεία του έργου	- 33 -
4.4.	Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα	- 33 -
5	Συμβατότητα του έργου με θεσμοθετημένες περιβαλλοντικές, χωρικές και πολεοδομικές δεσμεύσεις της περιοχής - 38 -	
5.1	Θέση του έργου ως προς εκτάσεις του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	- 38 -
5.1.1	Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων	- 38 -
5.1.2	Όρια και προβλέψεις για περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60).	- 39 -
5.1.3	Δάση, δασικές εκτάσεις και τυχόν αναδασωτέες.....	- 40 -
5.1.4	Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά.	- 40 -
5.1.5	Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.....	- 40 -
5.2	Ισχύουσες χωροταξικές, πολεοδομικές ή άλλου τύπου και είδους ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου ...	- 41 -
5.2.1	Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης	- 41 -
5.2.2	Θεσμικό καθεστώς, σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια (ρυθμιστικό, γενικό πολεοδομικό, ρυμοτομικό, ΖΟΕ, ΣΧΟΑΠ, οριοθέτησης οικισμών ή άλλων σχεδίων καθορισμού χρήσεων γης και δόμησης).	- 45 -
5.2.3	Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης	- 45 -
5.2.4	Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων	- 50 -
5.3	Συμβατότητα του έργου ως προς τις απαιτήσεις μετριασμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	- 51 -
5.3.1	Συμβατότητα του έργου ως προς τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας.	- 51 -
5.3.2	Συμβατότητα του έργου με τις ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.....	- 55 -
5.4	Τροποποιήσεις σε θεσμοθετημένα όρια εκπομπών ρύπων στο σύνολο των περιβαλλοντικών μέσων, που σχετίζονται με την κατασκευή ή/και λειτουργία του έργου	- 61 -
5.5	Τροποποιήσεις σε θεσμοθετημένες κανονιστικές διατάξεις ή έκδοση νέων που σχετίζονται με την κατασκευή ή λειτουργία του έργου.....	- 61 -

5.6	Συμβατότητα της αιτούμενης τροποποίησης του έργου και του τρόπου λειτουργίας, με τις τροποποιήσεις που έχουν επέλθει	- 62 -
6	Περιγραφή αναθεωρημένου σχεδιασμού προτεινόμενης τροποποίησης.....	- 63 -
6.1	Αναλυτική περιγραφή του έργου	- 63 -
6.1.1	Άνω δεξαμενή	- 65 -
6.1.2	Κάτω δεξαμενή	- 66 -
6.1.3	Σταθμός παραγωγής	- 67 -
6.1.4	Σύστημα προσαγωγής ύδατος	- 70 -
6.1.5	Τροφοδοσία κάτω δεξαμενής.....	- 71 -
6.1.6	Λειτουργία έργου	- 77 -
6.1.7	Ισοζύγιο νερού	- 78 -
6.1.8	Ισοζύγιο χωματισμών	- 80 -
6.1.9	Λειτουργία Άντλησης	- 81 -
6.1.10	Λειτουργία Παραγωγής	- 82 -
6.2	Αναλυτική περιγραφή κύριων, βοηθητικών και υποστηρικτικών/συνοδών εγκαταστάσεων και έργων/δραστηριοτήτων.....	- 83 -
6.2.1	Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης.....	- 83 -
6.2.2	Δεξαμενή τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα	- 85 -
6.2.3	Δυνητικός χώρος απόθεσης.....	- 90 -
6.2.4	Προτεινόμενα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας.....	- 92 -
6.3	Αναλυτική περιγραφή κύριων, βοηθητικών και υποστηρικτικών/συνοδών εγκαταστάσεων και έργων ..	- 94 -
6.3.1	Τεχνική περιγραφή των κτιριακών έργων	- 94 -
6.3.2	Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών.	- 95 -
6.3.3	Χώροι στάθμευσης	- 95 -
6.3.4	Τεχνική περιγραφή και σχετικό διάγραμμα μηχανολογικών εγκαταστάσεων	- 95 -
6.3.5	Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται	- 96 -
6.4	Φάση κατασκευής	- 96 -
6.4.1	Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών και σταδίων κατασκευής, περιλαμβανομένων των ενδεχομένως απαιτούμενων καθαιρέσεων.....	- 96 -
6.4.2	Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου.....	- 98 -
6.4.3	Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής, όπως δανειοθάλαμοι, αποθεσιοθάλαμοι και εργοτάξια - 98 -	- 98 -
6.4.4	Αναγκαία υλικά κατασκευής	- 98 -
6.4.5	Εκροές υγρών αποβλήτων - Διαχείριση - Διάθεση	- 99 -
6.4.6	Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα - Διάθεση.....	- 100 -
6.4.7	Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου	- 103 -
6.4.8	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής	- 105 -
6.4.9	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	- 107 -
6.4.10	Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου	- 107 -
6.5	Φάση λειτουργίας	- 107 -
6.5.1	Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου	- 107 -
6.5.2	Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου	- 107 -
6.5.3	Εκροές υγρών αποβλήτων	- 107 -
6.5.4	Εκροές στερεών αποβλήτων.....	- 108 -
6.5.5	Εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στον αέρα από τη λειτουργία του έργου	- 108 -
6.5.6	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου	- 108 -
6.5.7	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	- 108 -
6.6	Παύση λειτουργίας - αποκατάσταση	- 110 -
6.6.1	Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας.....	- 110 -
6.6.2	Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσής τους - 110 -	- 110 -
6.6.3	Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου και νέα χρήση του χώρου.	- 110 -
6.6.4	Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου	- 111 -
6.7	Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον	- 111 -
6.8	Πρόταση οριοθέτησης υδατορέματος	- 111 -
7	Εναλλακτικές λύσεις	- 112 -
7.1	Παρουσίαση των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν	- 112 -

7.2	Αξιολόγηση και αιτιολόγηση της τελικής επιλογής σε σχέση με τις επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.....	- 113 -
7.2.1	Αναλυτικότερη περιγραφή των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν	- 114 -
7.2.2	Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση, καθώς και των τάσεων εξέλιξής του	- 114 -
7.2.3	Εκτίμηση και αξιολόγηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση και αιτιολόγηση των κύριων λόγων απόρριψής της.	- 114 -
8	Υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος	- 115 -
8.1	Περιοχή μελέτης.....	- 115 -
8.2	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	- 115 -
8.2.1	Αναμενόμενες μελλοντικές μεταβολές των κύριων κλιματικών μεταβλητών λόγω κλιματικής αλλαγής.....	- 116 -
8.3	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά.....	- 117 -
8.3.1	Συνολικό τοπίο αναφοράς και επιμέρους ενότητες.....	- 117 -
8.3.2	Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (ν. 3827/2010, ΦΕΚ Α' 30).	- 118 -
8.3.3	Ενδεχόμενες τοπιολογικές εξάρσεις που συσχετίζονται με το έργο	- 119 -
8.3.4	Στοιχεία της σημαντικότητας και της τρωτότητας του τοπίου.	- 120 -
8.4	Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά	- 120 -
8.5	Φυσικό περιβάλλον	- 124 -
8.5.1	Χλωρίδα - Πανίδα - Οικοσυστήματα	- 124 -
8.5.2	Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών.	- 126 -
8.5.3	Δάση και δασικές εκτάσεις.....	- 127 -
8.5.4	Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές	- 130 -
8.6	Ανθρωπογενές περιβάλλον	- 130 -
8.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης	- 130 -
8.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	- 136 -
8.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά	- 137 -
8.7	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	- 138 -
8.7.1	Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης.....	- 138 -
8.7.2	Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας.....	- 139 -
8.8	Τεχνικές Υποδομές.....	- 139 -
8.8.1	Υποδομές Μεταφορών - Δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας - φυσικού αερίου	- 139 -
8.8.2	Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών	- 145 -
8.8.3	Άλλα υφιστάμενα, υπό εξέλιξη ή προγραμματισμένα έργα ΡΑΕ	- 146 -
8.8.4	Προγραμματισμένα έργα στην ευρύτερη περιοχή.....	- 149 -
8.9	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον.....	- 150 -
8.9.1	Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης ή άλλες πιέσεις προς το περιβάλλον.....	- 150 -
8.9.2	Εκμετάλλευση φυσικών πόρων - Υδροληψίες.....	- 151 -
8.10	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα.....	- 153 -
8.11	Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις.....	- 155 -
8.12	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	- 156 -
8.13	Υδατα	- 157 -
8.13.1	Σχέδια διαχείρισης.....	- 157 -
8.13.2	Επιφανειακά ύδατα	- 164 -
8.13.3	Υπόγεια ύδατα	- 166 -
8.14	Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών.....	- 169 -
8.15	Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος (χωρίς το έργο).....	- 175 -
8.15.1	Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης στο περιβάλλον της περιοχής, χωρίς το έργο	- 175 -
8.15.2	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης	- 175 -
9	Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων	- 177 -
9.1	Επιπτώσεις σχετικές με την κλιματική ανθεκτικότητα	- 177 -
9.1.1	Επιπτώσεις σε σχέση με το κλίμα και βιοκλίμα.....	- 177 -
9.1.2	Αλλαγές που θα επέλθουν λόγω της τροποποίησης στο ανθρακικό αποτύπωμα του έργου	- 177 -
9.1.3	Ανθρακικό αποτύπωμα έργου φάση κατασκευής	- 177 -
9.1.4	Ανθρακικό αποτύπωμα έργου φάση λειτουργίας.....	- 179 -

9.1.5	Αλλαγές που θα επέλθουν λόγω της τροποποίησης στην προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή-180 -	
9.2	Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	- 187 -
9.3	Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά.....	- 188 -
9.4	Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και σε προστατευόμενες περιοχές	- 188 -
9.4.1	Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.....	- 188 -
9.4.2	Επιπτώσεις στις περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών	- 189 -
9.4.3	Επιπτώσεις σε δάση και δασικές εκτάσεις	- 190 -
9.4.4	Επιπτώσεις σε άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές	- 190 -
9.5	Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον	- 191 -
9.5.1	Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης	- 191 -
9.5.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	- 191 -
9.5.3	Πολιτιστική κληρονομιά	- 192 -
9.6	Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις.....	- 192 -
9.7	Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές	- 193 -
9.8	Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	- 194 -
9.9	Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα.....	- 194 -
9.10	Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις.....	- 194 -
9.11	Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία	- 195 -
9.12	Επιπτώσεις στα ύδατα.....	- 197 -
9.12.1	Επιπτώσεις του έργου ως προς τα ζητήματα που έχουν τεθεί ως στόχοι των μέτρων του εγκεκριμένου ΣΔΑΠ και του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ	- 197 -
9.12.2	Επιπτώσεις σε επιφανειακά και υπόγεια ύδατα	- 202 -
9.13	Επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του αναθεωρημένου έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών	- 207 -
9.14	Σύνοψη των επιπτώσεων σε Πίνακα	- 210 -
9.15	Σωρευτικές επιπτώσεις του έργου με άλλα υφιστάμενα και/ή εγκεκριμένα έργα	- 211 -
9.16	Διασυννοριακές επιπτώσεις.....	- 217 -
10	Μέτρα αντιμετώπισης των ενδεχόμενων επιπτώσεων	- 218 -
10.1	Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά - βιοκλιματικά χαρακτηριστικά και Μέτρα Μείωσης Ανθρακικού Αποτυπώματος, Αντιμετώπισης Κλιματικών Κινδύνων και Προσαρμογής στις Κλιματικές Συνθήκες -	- 218 -
10.2	Μέτρα για επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	- 218 -
10.3	Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	- 219 -
10.4	Μέτρα για επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και σε προστατευόμενες περιοχές.....	- 219 -
10.5	Μέτρα για επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον	- 219 -
10.5.1	Μέτρα για επιπτώσεις στον χωροταξικό σχεδιασμό - Χρήσεις γης.....	- 219 -
10.5.2	Μέτρα για επιπτώσεις στη διάρθρωση και στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος-	- 219 -
10.5.3	Μέτρα για επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά	- 219 -
10.6	Μέτρα για κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις	- 220 -
10.7	Μέτρα για επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές.....	- 220 -
10.8	Μέτρα για επιπτώσεις σε σχέση με υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	- 220 -
10.9	Μέτρα για επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα.....	- 220 -
10.10	Μέτρα για επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις	- 220 -
10.11	Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία	- 220 -
10.12	Μέτρα για επιπτώσεις στα ύδατα	- 221 -
10.13	Μέτρα για επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών	- 221 -
11	Περιβαλλοντική διαχείριση και παρακολούθηση.....	- 222 -
11.1	Περιβαλλοντική διαχείριση	- 222 -
11.2	Περιβαλλοντική παρακολούθηση	- 223 -
11.3	Αποτελέσματα παρακολούθησης και ελέγχων	- 224 -
12	Κωδικοποίηση αποτελεσμάτων και προτάσεων για την τροποποίηση της ΑΕΠΟ	- 225 -
13	Πρόσθετα στοιχεία	- 233 -
13.1	Εξειδικευμένες μελέτες	- 233 -
13.2	Προβλήματα εκπόνησης και τρόποι που επιλύθηκαν	- 233 -

14	Φωτογραφική τεκμηρίωση	- 234 -
15	Περιβαλλοντικοί Χάρτες και Τεχνικά Σχέδια	- 235 -
16	Παραρτήματα	- 236 -
16.1	Έγγραφα	- 236 -
16.2	Μελέτη διερεύνησης αναγκαιότητας υπαγωγής στο Άρθρο 4.7 περί εξαιρέσεων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, ENVECO A.E., 2025	- 236 -
16.3	ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ Μ09Σ0902 ΣΤΗ ΛΑΠ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ 2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΑΠ ΥΔ09 (ΦΕΚ 111/Α/23-07-2024) ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025.....	- 236 -
16.4	ΕΙΔΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΡΥΧΕΙΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Γ. Κασφίκης - Ε. Μερτήρη, 2025	- 236 -
16.5	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025	- 236 -
16.6	Προκαταρκτική Γεωτεχνική Μελέτη για το έργο αντλησιοταμίευσης ορυχείου Καρδιάς, SYSTA, 2025 ..	- 236 -
16.7	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025	- 236 -
16.8	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025	- 236 -
16.9	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΟ ΕΣΜΗΕ	- 236 -

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.2-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού	- 3 -
Πίνακας 1.3-1 Διοικητική υπαγωγή έργου	- 6 -
Πίνακας 1.3-2 Συντεταγμένες επιμέρους τμημάτων του επικαιροποιημένου σχεδιασμού έργου	- 7 -
Πίνακας 1.4-1 Κατάταξη υπό μελέτη έργου σύμφωνα με την Υ.Α. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022 (ΦΕΚ 841 Β' 2022), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.....	- 8 -
Πίνακας 1.4-2 Κατάταξη του έργου κατά την Ελληνική Κατάταξη Οικονομικών Δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08).....	- 14 -
Πίνακας 3.1-1 Χαρακτηριστικά κύριων εγκαταστάσεων του έργου	- 18 -
Πίνακας 3.1-2 Τεχνικά στοιχεία λειτουργίας άντλησης και παραγωγής.....	- 18 -
Πίνακας 3.3-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού	- 20 -
Πίνακας 3.3-2 Εκτίμηση ισοζυγίου χωματισμών του έργου	- 22 -
Πίνακας 3.4-1 Προτεινόμενες τροποποιήσεις στην περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό	- 24 -
Πίνακας 4.1-1 Σκοπιμότητα προτεινόμενων τροποποιήσεων περιβαλλοντικά εγκεκριμένου σχεδιασμού	- 27 -
Πίνακας 4.1-2 Σύνοψη αποτελεσμάτων ΕΣΕΚ 2024 για τους δείκτες-στόχους των ΑΠΕ.	- 31 -
Πίνακας 5.2-1 Εξέλιξη αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).- 42 -	- 42 -
Πίνακας 5.2-2 Ποσοστιαία συμμετοχή (%) του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης	- 43 -
Πίνακας 5.2-3 Προβλεπόμενα Μέτρα στην εγκεκριμένη 2 ^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.....	- 47 -
Πίνακας 5.3-1 Εξέλιξη αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).- 61 -	- 61 -
Πίνακας 5.3-2 Ποσοστιαία συμμετοχή (%) του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης	- 61 -
Πίνακας 6.1-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού	- 64 -
Πίνακας 6.1-2 Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.	- 65 -
Πίνακας 6.1-3 Ισοζύγιο Άνω και Κάτω Δεξαμενής κατά τη λειτουργία του Αντλησιοταμιευτικού Έργου Καρδιάς.	- 79 -
Πίνακας 6.1-4 Ισοζύγιο λεκάνης Σαριγκιόλ - Υπόγεια υδατικά σώματα, κατά τη φάση λειτουργίας του αντλησιοταμιευτικού έργου.....	- 79 -
Πίνακας 6.1-5 Ισοζύγιο ρ. Σουλού - Υπόγεια υδατικά σώματα, κατά τη φάση λειτουργίας του Αντλησιοταμιευτικού Έργου.	- 80 -
Πίνακας 6.1-6 Εκτίμηση ισοζυγίου χωματισμών του έργου	- 80 -
Πίνακας 6.1-7 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας άντλησης	- 81 -
Πίνακας 6.1-8 Λειτουργικά χαρακτηριστικά έργου στη φάση παραγωγής και στη φάση άντλησης	- 81 -
Πίνακας 6.1-9 Χαρακτηριστικά αντλητικών μηχανών	- 82 -
Πίνακας 6.1-10 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας παραγωγής	- 82 -
Πίνακας 6.1-11 Χαρακτηριστικά μηχανών παραγωγής.....	- 83 -
Πίνακας 6.3-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας παραγωγής	- 95 -

Πίνακας 6.3-2 Χαρακτηριστικά μηχανών παραγωγής.....	- 95 -
Πίνακας 6.3-3 Κατάληψη εδάφους στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.....	- 96 -
Πίνακας 6.4-1 Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής.....	- 97 -
Πίνακας 6.4-2 Απαιτούμενα υλικά κατασκευής.....	- 98 -
Πίνακας 6.4-3 Κωδικοί κατά ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) των υγρών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου.....	- 99 -
Πίνακας 6.4-4 Εκτίμηση ισοζυγίου χρωματισμών του έργου.....	- 101 -
Πίνακας 6.4-5 Κωδικοί κατά ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) των στερεών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου.....	- 101 -
Πίνακας 6.4-6 Πίνακας διαχείρισης στερεών αποβλήτων - απορριμμάτων που αναμένεται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του έργου.....	- 102 -
Πίνακας 6.4-7 Συντελεστές εκπομπής ρύπων καυσίμου diesel (g ρύπου/kg diesel).....	- 103 -
Πίνακας 6.4-8 Εκτίμηση συνολικών ποσοτήτων ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως και ωριαία κατά τη φάση κατασκευής.....	- 103 -
Πίνακας 6.4-9 Πρόβλεψη μετάδοσης θορύβου (μέθοδος Laeq).....	- 106 -
Πίνακας 6.5-1 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας.....	- 109 -
Πίνακας 8.4-1 Διάθεση νερού Ορυχείου Καρδιάς, ανά κατηγορία χρήσης, για το έτος 2024.	- 123 -
Πίνακας 8.4-2 Συνολικές αντλήσεις νερού Ορυχείου Καρδιάς ανά μήνα, το έτος 2024 (δεδομένα ορυχείου).	- 123 -
Πίνακας 8.5-1 Κατανομή των εκτάσεων του κυρωμένου δασικού χάρτη στην περιοχή μελέτης.....	- 127 -
Πίνακας 8.6-1 Κατανομή των εκτάσεων της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες χρήσεων γης.....	- 134 -
Πίνακας 8.6-2 Υφιστάμενες χρήσεις γης στην περιοχή του έργου.....	- 134 -
Πίνακας 8.7-1 Μόνιμος πληθυσμός στους Δήμους και Δ.Ε., όπου χωροθετείται το έργο.	- 138 -
Πίνακας 8.12-1 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας.....	- 156 -
Πίνακας 8.13-1 Προβλεπόμενα Μέτρα στην εγκεκριμένη 2 ^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.	- 159 -
Πίνακας 8.13-2 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από τα επιφανειακά ΥΣ στην περιοχή μελέτης.....	- 164 -
Πίνακας 8.13-3 Διαθέσιμα στοιχεία για την ποιοτική και χημική κατάσταση στα επιφανειακά υδατικά συστήματα που απαντώνται στην περιοχή μελέτης.	- 165 -
Πίνακας 8.13-4 Διαφορές στην κατάσταση των ποτάμιων ΥΣ μεταξύ του 1ου ΣΔΛΑΠ, 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ και 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας.....	- 166 -
Πίνακας 8.13-5 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από το ΥΥΣ που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου.....	- 168 -
Πίνακας 8.13-6 Πίνακας ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος, που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου.	- 168 -
Πίνακας 9.1-1 Συντελεστές εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.....	- 178 -
Πίνακας 9.1-2 Κατανάλωση καυσίμου στα μηχανήματα κατασκευής.....	- 178 -
Πίνακας 9.1-3 Ετήσια παραγωγή ΑτΘ.....	- 178 -
Πίνακας 9.1-4 Εξοικονόμηση αέριων ρύπων του θερμοκηπίου.	- 179 -
Πίνακας 9.1-5 Αξιολόγηση έκθεσης της περιοχής του έργου σε κλιματικούς κινδύνους, τόσο στις υφιστάμενες όσο και στις μελλοντικές συνθήκες.....	- 181 -
Πίνακας 9.1-6: Αξιολόγησης ευαισθησίας του έργου σε κλιματικούς κινδύνους.	- 182 -
Πίνακας 9.1-7: Ανάλυση τρωτότητας έργου στους τρέχοντες και μελλοντικούς κλιματικούς κινδύνους.....	- 185 -
Πίνακας 9.1-8 Ανάλυση διακινδύνευσης για το έργο.....	- 186 -
Πίνακας 9.4-1 Κατάληψη εδάφους ανά κατηγορία κυρωμένου δασικού χάρτη στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.	- 190 -
Πίνακας 9.5-1 Κατάληψη εδάφους ανά κατηγορία χρήσεων γης στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.	- 191 -
Πίνακας 9.11-1 Τιμές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων από μετρήσεις σε υποσταθμούς της ΔΕΗ και τιμές ανώτατων ορίων κανονισμών.....	- 196 -
Πίνακας 9.11-2 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας.....	- 196 -
Πίνακας 9.12-1 Μέτρα της εγκεκριμένης 2 ^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α΄ 2024).....	- 198 -
Πίνακας 9.13-1 Μητρώο κινδύνων για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου και χαρακτηρισμός τους ως προς την πιθανότητα εμφάνισης και τις επιπτώσεις τους.....	- 208 -
Πίνακας 9.14-1 Σύνοψη των επιπτώσεων του συνόλου των έργων ανά περιβαλλοντικό μέσο.....	- 210 -
Πίνακας 9.15-1 Κατανομή των εκτάσεων της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες χρήσεων γης.....	- 214 -

Πίνακας 10.1-1 Μέτρα προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή	218 -
Πίνακας 11.2-1 Δείκτες προγράμματος παρακολούθησης για τη φάση κατασκευής και για τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου	224 -
Πίνακας 11.3-1 Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.	228 -
Πίνακας 11.3-2 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας άντλησης	228 -
Πίνακας 11.3-3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά έργου στη φάση παραγωγής και στη φάση άντλησης	228 -
Πίνακας 11.3-4 Συντεταγμένες επιμέρους τμημάτων του επικαιροποιημένου σχεδιασμού έργου	229 -

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1.2-1 Υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024).	3 -
Σχήμα 1.3-1 Θέση έργου σε σχέση με τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.	4 -
Σχήμα 1.3-2 Γενική άποψη των ορυχείων στην ευρύτερη περιοχή της Νότιας λιγνιτοφόρου Λεκάνης Πτολεμαΐδας (στάθμη εργασιών 12.2023)	5 -
Σχήμα 1.3-3 Διοικητική υπαγωγή έργου	7 -
Σχήμα 3.4-1 Περιβαλλοντικά εγκεκριμένος σχεδιασμός με γαλάζιο χρώμα και αναθεωρημένος σχεδιασμός με κόκκινο χρώμα.	26 -
Σχήμα 4.4-1 Σχεδιασμός υπό μελέτη έργου σε σχέση με τις θέσεις άλλων έργων που διαθέτουν ΑΕΠΟ.	34 -
Σχήμα 4.4-2 Έργα με άδεια παραγωγής ή άδεια αποθήκευσης στην ευρύτερη περιοχή.	36 -
Σχήμα 4.4-3 Προγραμματισμένα έργα στην περιοχή μελέτης.	37 -
Σχήμα 5.1-1 Θέση έργου σε σχέση με τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής. Σημειώνεται ότι ο οικισμός Ποντοκώμη είναι απαλλοτριωμένος.	38 -
Σχήμα 5.1-2 Χωρική οργάνωση περιοχής παρέμβασης (προέγκριση) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί το πράσινο πολύγωνο της ΡΑΑΕΥ.	39 -
Σχήμα 5.2-1 Απόσπασμα Χάρτη «Χωροταξική Οργάνωση της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας», όπου η θέση του έργου έχει επισημανθεί με γαλάζιο βέλος.	45 -
Σχήμα 5.2-2 Χωροθέτηση έργου και υδατικά συστήματα.	46 -
Σχήμα 5.2-3 Θέση έργου σε σχέση με υφιστάμενες θέσεις υδροληψίας.	49 -
Σχήμα 5.2-4 Χωροθέτηση έργου και ζώνες πλημμύρας (στοιχεία 1 ^{ης} αναθεώρησης).	50 -
Σχήμα 6.1-1 Υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024).	63 -
Σχήμα 6.1-2 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου (με κόκκινο χρώμα) σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο (με γαλάζιο χρώμα).	64 -
Σχήμα 6.1-3 Κάτοψη / οριζοντιογραφία της προβλεπόμενης θέσης του κτηριακού συγκροτήματος του Σταθμού Παραγωγής	68 -
Σχήμα 6.1-4 Προβλεπόμενη θέση των κτηριακών υποδομών: Σταθμός Παραγωγής και κτίριο εισόδου -εξόδου υδάτων, σε διατομή (απόσπασμα σχεδίου μηκοτομής του αγωγού προσαγωγής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου αντλησιοταμίευσης στο ορυχείο Καρδιάς)	68 -
Σχήμα 6.1-5 Μόνιμα πρηνή ανάντη του Σ.Π. (απόσπασμα σχεδίου μηκοτομής του αγωγού προσαγωγής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου αντλησιοταμίευσης στο ορυχείο Καρδιάς).....	69 -
Σχήμα 6.1-6 Όδευση υφιστάμενου καναλιού προς το ρέμα Σουλίου.....	71 -
Σχήμα 6.1-7 Πλήρωση της λιμνοδεξαμενής του κάτω ταμιευτήρα κατά τη φάση κατασκευής του έργου, όπου διακρίνονται (α) οι τάφροι με γαλάζιο χρώμα, όπου θα συλλέγονται τα νερά των απορροών, τα οποία θα οδηγούνται με φυσική ροή στην κάτω δεξαμενή, (β) οι φυσικές, κεντρικές γραμμές ροής μεγάλης συγκέντρωσης εντός του Ορυχείου Καρδιάς με μπλε χρώμα, όπως υπολογίστηκαν βάσει του τοπογραφικού υποβάθρου και (γ) η όδευση της τάφρου Σουλίου περιμετρικά του ορυχείου.....	72 -
Σχήμα 6.1-8 Πρώτη φάση κατασκευής.....	74 -
Σχήμα 6.1-9 Δεύτερη φάση κατασκευής.....	74 -
Σχήμα 6.1-10 Δύο φάσεις κατασκευής.....	75 -
Σχήμα 6.1-11 Αναθεωρημένος σχεδιασμός και εναλλακτικές λύσεις για την σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, όπως έχουν επισημανθεί με κόκκινο βέλος.	76 -
Σχήμα 6.2-1 Γενική άποψη της προτεινόμενης μεθόδου τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα, με (α) εκσκαφή επί της επιφάνειας εδάφους και (β) δημιουργία επιχώματος στην επιφάνεια του εδάφους για την αύξηση της συνολικής χωρητικότητας της δεξαμενής.....	87 -
Σχήμα 6.2-2 Πολύγωνο της δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα (με γαλάζιο χρώμα) και η θέση χαρακτηριστικής τομής.....	88 -
Σχήμα 6.2-3 Επεξηγηματική γεωλογική τομή Α-Β δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού.	89 -

Σχήμα 6.2-4 Πιεζομετρικός Χάρτης Μαΐου 2023, για τον Υπερκείμενο του Λιγνίτη Υδροφορέα Λεκάνης Σαριγκιόλ. Με κόκκινη ένδειξη παρουσιάζεται η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης της δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού.....	90 -
Σχήμα 6.2-5 Θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης πλησίον του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.	91 -
Σχήμα 6.2-6 Θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης πλησίον του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.	92 -
Σχήμα 6.2-7 Γενική διάταξη προτεινόμενων αντιπλημμυρικών έργων.	93 -
Σχήμα 6.2-8 Διατομή προτεινόμενης περιφερειακής τάφρου.....	94 -
Σχήμα 6.2-9 Διατομή προτεινόμενης τάφρου προστασίας σταθμού παραγωγής.....	94 -
Σχήμα 7.1-1 Περιβαλλοντικά εγκεκριμένος σχεδιασμός με γαλάζιο χρώμα και αναθεωρημένος σχεδιασμός με κόκκινο χρώμα.	113 -
Σχήμα 8.2-1 Ομβροθερμικό διάγραμμα περιόδου 2006 – 2023.....	116 -
Σχήμα 8.3-1 Θέση του έργου σε σχέση με το προαναφερθέν ρέμα Σουλού και τα προγραμματισμένα έργα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και τον προγραμματισμένο ΦΣΠΗΕ.	118 -
Σχήμα 8.4-1 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και γεωλογικός χάρτης.	121 -
Σχήμα 8.4-2 Γεωλογικός - Υδρολιθολογικός χάρτης Λεκάνης Σαριγκιόλ (οι γεωλογικοί σχηματισμοί έχουν ψηφιοποιηθεί από τον γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ 1:50.000). Εμφανίζονται οι περιοχές εκσκαφών – αποθέσεων βάσει του stand 12.2023 των ορυχείων.....	122 -
Σχήμα 8.4-3 Διάρθρωση εσωτερικών αντλιοστασίων για τη διαχείρισης υδάτων στην περιοχή του Ορ. Καρδιάς το έτος 2024 (δεδομένα ορυχείου), όπου φαίνεται το αντλιοστάσιο “ΟΠΚ Κύριο” στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου.	123 -
Σχήμα 8.5-1 Απόσπασμα του χάρτη βλάστησης της Ελλάδας (Υπουργείο Γεωργίας, 1978) και θέση υπό μελέτη έργου, όπως έχει επισημανθεί με κόκκινο χρώμα.....	125 -
Σχήμα 8.5-2 Υπό μελέτη έργο και περιοχής που προστατεύονται για το φυσικό περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή.....	127 -
Σχήμα 8.5-3: Επικαιροποιημένος σχεδιασμός έργου και Κυρωμένος Δασικός Χάρτης (Πηγή στοιχείων: Κτηματολόγιο, Κύρωση Δασικού Χάρτη, https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal).....	129 -
Σχήμα 8.5-4: Επικαιροποιημένος σχεδιασμός έργου και Αναρτημένος Δασικός Χάρτης 2022.....	130 -
Σχήμα 8.6-1 Χωρική οργάνωση περιοχής παρέμβασης (προέγκριση) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί το πράσινο πολύγωνο της ΡΑΑΕΥ.....	132 -
Σχήμα 8.6-2 Χωρική οργάνωση περιοχής παρέμβασης (προέγκριση) εστιασμένο στη θέση του έργου, όπως έχει επισημανθεί το πράσινο πολύγωνο της ΡΑΑΕΥ.	133 -
Σχήμα 8.6-3 Υφιστάμενες χρήσεις στην περιοχή του ορυχείου και αναθεωρημένο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του Έργου (με πράσινο χρώμα).....	136 -
Σχήμα 8.6-4 Θέση έργου σε σχέση με τους κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και τα μνημεία που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή.....	137 -
Σχήμα 8.6-5 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και επισημάνσεις ΕΦΑ Κοζάνης (με κόκκινο χρώμα).....	138 -
Σχήμα 8.8-1 Αναθεωρημένο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του έργου και οδικοί-σιδηροδρομικοί άξονες.	140 -
Σχήμα 8.8-2 Υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου.....	142 -
Σχήμα 8.8-3 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου, προγραμματισμένη όδευση αγωγού φυσικού αερίου και όδευση αγωγού τηλεθέρμανσης.	144 -
Σχήμα 8.8-4: Προγραμματισμένα έργα (έργα με άδεια παραγωγής) εντός ή πλησίον της περιοχής μελέτης. Το υπό μελέτη πολύγωνο έχει επισημανθεί με κόκκινο βέλος.....	146 -
Σχήμα 8.8-5 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και αδειοδοτημένο ΦΣΠΗΕ, μονάδες αποθήκευσης και ΣΗΘΥΑ στην περιοχή μελέτης.	148 -
Σχήμα 8.8-6 Προβλεπόμενοι χώροι εγκατάστασης ΑΠΕ στην περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας. Παρουσιάζονται οι Φ/Β σταθμοί με άδεια εγκατάστασης, παραγωγής ή λειτουργίας, βάσει του χάρτη της ΡΑΑΕΥ (https://geo.rae.gr/)-	149 -
Σχήμα 8.8-7 Προβλεπόμενοι χώροι εγκατάστασης Μονάδων Αποθήκευσης στην περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, όπως φαίνονται στον Γεωπληροφοριακό χάρτη της ΡΑΑΕΥ (https://geo.rae.gr/).	150 -
Σχήμα 8.9-1 Σημειακές πηγές ρύπανσης στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α΄ 2024) και θέση του έργου, όπως έχει επισημανθεί με κόκκινο κύκλο.	151 -
Σχήμα 8.9-2 Θέσεις υδροληψιών (πηγή: ΕΓΥ) και αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου.	152 -
Σχήμα 8.9-3: Θέση έργου και λατομικές περιοχές (στοιχεία ΛΑΤΟΜΕΤ).	153 -
Σχήμα 8.10-1 Εξέλιξη μέσων ετήσιων τιμών εισπνεύσιμων σωματιδίων PM ₁₀	155 -
Σχήμα 8.13-1 Χωροθέτηση έργου και υδατικά συστήματα.	158 -
Σχήμα 8.13-2 Θέση έργου σε σχέση με υφιστάμενες θέσεις υδροληψίας.	162 -
Σχήμα 8.13-3 Χωροθέτηση έργου και ζώνες πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50έτη και T=100 έτη (στοιχεία 1 ^{ης} αναθεώρησης).	163 -

Σχήμα 8.14-1: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδας. (Πηγή: Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί με πράσινο κύκλο.	- 170 -
Σχήμα 8.14-2: Καταγεγραμμένοι σεισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου την περίοδο 2003-2023 (πηγή: Πανεπιστήμιο Αθηνών)	- 171 -
Σχήμα 8.14-3: Πυρκαγιές μεγάλης έκτασης στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Η θέση του έργου έχει επισημανθεί με πράσινο κύκλο.	- 172 -
Σχήμα 8.14-4: Αριθμός ημερών ακραίου κινδύνου πυρκαγιάς, σύμφωνα με την Βάση Δεδομένων «Οικοσκόπιο» για το μελλοντικό σενάριο 2071-2100.....	- 173 -
Σχήμα 8.14-5: «Θεματικός χάρτης Επικινδυνότητας Κατολισθήσεων με υπέρθεση των καταγεγραμμένων κατολισθήσεων (n=1.238)», όπου έχει επισημανθεί με κόκκινο χρώμα η περιοχή μελέτης (πηγή: «ΖΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΕ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.», 2010, ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ Ε.Α., Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα).	- 174 -
Σχήμα 9.1-1: Κόστος Εκπομπών που αποφεύγονται ανά έτος λειτουργίας (πηγή σκιώδους κόστους άνθρακα: ευρωπαϊκή κατευθυντήρια οδηγία).	- 180 -
Σχήμα 9.15-1 Προγραμματισμένα έργα στην περιοχή μελέτης.	- 212 -

1. Εισαγωγή

1.1. Τίτλος έργου

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εκπονήθηκε για την Τροποποίησης της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/77180/5064/08-05-2025) του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς.

Συνοπτικά το ιστορικό του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου είναι το ακόλουθο:

- Το 2023 υποβλήθηκε στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) με τίτλο: «ΕΡΓΟ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ».
- Για το έργο εκδόθηκε η Περιβαλλοντική Ταυτότητα (ΠΕΤ) 2307971511
- Το 2025 εκδόθηκε η ΑΕΠΟ Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/77180/5064/08-05-2025 του έργου από τη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ με θέμα: «Απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του έργου: “Έργο Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς”»
- Τον Δεκέμβριο του 2024 εκδόθηκε από τη ΡΑΑΕΥ η τροποποίηση της άδειας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας για το εν λόγω Αντλησιοταμιευτικό Έργο και εκδόθηκε η υπ’ αριθμ. Μητρώου Αδειών Ρ.Α.Α.Ε.Υ. ΑΔ-006139/2024 Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΔΑ: 9Ο8ΟΙΔΞ-965, 11.12.2024).

Ειδικότερα, αποφασίστηκε η «τροποποίηση της υπ’ αριθμ. Μητρώου Αδειών Ρ.Α.Α.Ε.Υ. ΑΔ-04974 Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ως προς: α) την αύξηση της μέγιστης ισχύος έγχυσης από 148 MW σε 304 MW, β) την αύξηση της μέγιστης ισχύος απορρόφησης από 148 MW σε 294 MW, γ) την αύξηση της εγκατεστημένης χωρητικότητας από 1440 MWh σε 2240 MWh, δ) την αύξηση της εγγυημένης (ωφέλιμης) χωρητικότητας από 1040 MWh σε 2240 MWh και ε) την αύξηση των ορίων του γηπέδου εγκατάστασης του σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, βάσει των γεωγραφικών συντεταγμένων που υποβλήθηκαν στην Ρ.Α.Α.Ε.Υ.

Σε συνέχεια των ανωτέρω εκπονήθηκε η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την τροποποίησης της ΑΕΠΟ που έχει εκδοθεί για το έργο, λαμβάνοντας υπόψη τις τροποποιήσεις μεταξύ του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου και του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

1.2. Είδος και μέγεθος του έργου

Ο επικαιροποιημένος σχεδιασμός του υπό μελέτη έργου περιλαμβάνει τα ακόλουθα επί μέρους τμήματα:

- Άνω Ταμιευτήρας
- Κάτω Ταμιευτήρας
- Σύστημα προσαγωγής ύδατος
- Σταθμό παραγωγής/άντλησης
- Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης για τη σύνδεση του έργου με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV:
 - Υποσταθμό (150kV)
 - Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Υψηλής Τάσης (150kV)
- Συνοδά υδραυλικά έργα:
 - Τάφρος μεταφοράς ύδατος από την άνω δεξαμενή στο ρέμα Σουλού
 - Δεξαμενή βαθιάς διήθησης και αγωγοί/κανάλια μεταφοράς νερού προς αυτή
 - Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας
 - Έργα σύνδεσης με τον υφιστάμενο αγωγό νερού που τροφοδοτεί τον ΑΗΣ Καρδιάς από τον ταμιευτήρα Πολύφυτου, στην περίπτωση ανάγκης επίσπευσης της πλήρωσης.
- Χώρος δυνητικής απόθεσης υλικών.

Ο Κάτω Ταμιευτήρας του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, στο διαμορφωμένο έγκοιλο του ορυχείου Καρδιάς, όπως αυτός προέκυψε από τις εκσκαφές και αποθέσεις κατά την περίοδο λειτουργίας του. Η θέση του Άνω Ταμιευτήρα του έργου έχει μετατοπιστεί σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό προς το νότο κατά 1km περίπου.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024), η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι σύντομα θα κατεδαφιστούν) και ανατολικά αυτής, σε έκταση 650στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m, σύμφωνα με την Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ).

Για την κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα θα αποξηλωθούν και οι δύο Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμων του ΑΗΣ Καρδιάς, οι οποίες βρίσκονται σε παύση λειτουργίας και δεν αποθηκεύεται πλέον καύσιμο, σύμφωνα με την οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242/3.5.2023 (ΑΔΑ: 9Ρ6G4653Ρ8-ΩΙΩ) Απόφαση Τροποποίησης, Ανανέωσης και Κωδικοποίησης της υπ' αρ. οικ 188380/7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης». Επιπρόσθετα, ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί επίσης, θα μετεγκατασταθεί σε άλλο κατάλληλο σημείο, εντός του γηπέδου του ΑΗΣ. Για την αποξήλωση των υποδομών αυτών θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία.

Η διάταξη της άνω και κάτω δεξαμενής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 1.2-1 Υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024).

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της άνω και κάτω δεξαμενής στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο και στον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

Πίνακας 1.2-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού

	Χαρακτηριστικά Έργου	Αρχικός Σχεδιασμός Έργου (ΜΠΕ)	Αναθεωρημένος Σχεδιασμός Έργου
Ισχύς έργου	Μέγιστη ισχύς έγχυσης	148 MW	304 MW
	Μέγιστη ισχύς απορρόφησης	148 MW	294 MW
Κάτω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Βαθύτερο σημείο ορυχείου	Βαθύτερο σημείο ορυχείου
	Πυθμένας	+ 520 m	+ 520 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 536 m	+ 534 m
	Α.Σ.Λ.	+ 542,5 m	+ 543,5 m
	$V_{\omega\phi\epsilon\lambda.}$	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³
	V_{total}	7,9 εκ. m ³	9,6 εκ. m ³
	$E_{total(A.S.L.)}$	0,8 εκ. m ²	0,8 εκ. m ²
Άνω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Υψηλότερη βαθμίδα του ορυχείου	ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης)
	Πυθμένας	+ 625 m	+ 668 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 625,5 m	+ 669 m
	Α.Σ.Λ.	+ 645 m	+ 684 m
	$V_{\omega\phi\epsilon\lambda.}$	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Αναλυτικά ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας μελέτης.

1.3. Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου

1.3.1. Θέση

Η περιοχή του έργου βρίσκεται στο ορυχείο Καρδιάς και ως εκ τούτου, στον «Πυρήνα» της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης - Άρθρο 155 ΦΕΚ 245 Α'/09-12-2020 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 17 ΦΕΚ 247 Α'/10-12-2021). Πιο συγκεκριμένα, η κάτω δεξαμενή του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, στον κενό χώρο του ορυχείου Καρδιάς, που έχει δημιουργηθεί από τα έργα ανάπτυξης εκσκαφών και εσωτερικών αποθέσεων.

Η θέση του Άνω Ταμιευτήρα του έργου έχει μετατοπιστεί σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, προς το νότο, κατά 1km περίπου. Σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024), η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι σύντομα θα κατεδαφιστούν) και ανατολικά αυτού, σε έκταση 650 στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση του έργου σε σχέση με τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.

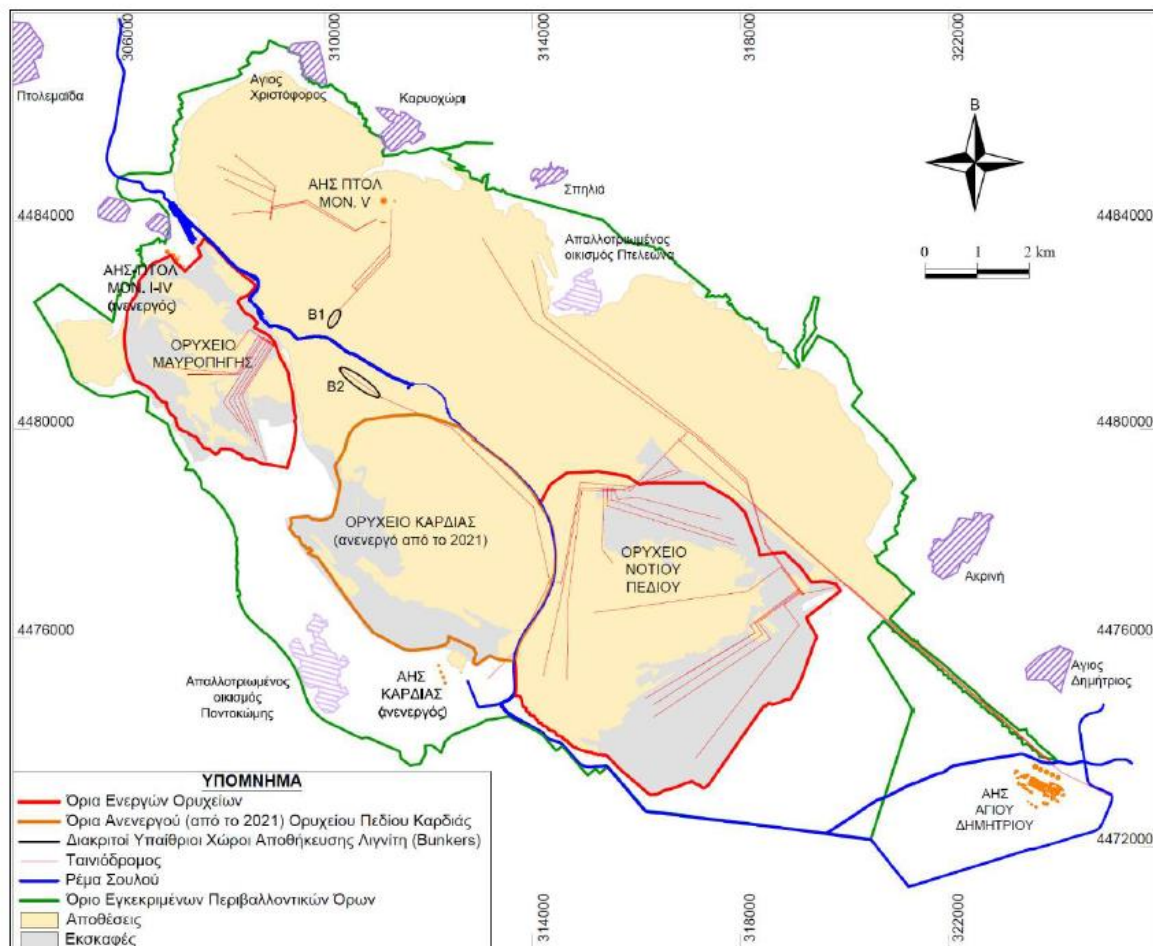


Σχήμα 1.3-1 Θέση έργου σε σχέση με τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.

Σημειώνεται ότι ο οικισμός της Ποντοκώμης είναι απαλλοτριωμένος οικισμός.

Σήμερα, εντός της περιοχής των ορυχείων Πτολεμαΐδας του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ), υπάρχουν δύο (2) εν λειτουργία ορυχεία για απόληψη λιγνίτη, τα οποία είναι το Ορυχείο Μαυροπηγής και το Ορυχείο Νοτίου Πεδίου (ΟΝΠ), καθώς και ένα (1) ακόμα ορυχείο, το Ορυχείο Καρδιάς,

όπου χωροθετείται το υπό μελέτη έργο και στο οποίο έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες απόληψης λιγνίτη και υλοποιούνται εργασίες αποκατάστασης. Οι θέσεις των ορυχείων παρουσιάζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 1.3-2 Γενική άποψη των ορυχείων στην ευρύτερη περιοχή της Νότιας λιγνιτοφόρου Λεκάνης Πτολεμαΐδας (στάθμη εργασιών 12.2023)

Ο Κάτω Ταμιευτήρας του υπό μελέτη έργου χωροθετείται στο τελικό έγκουλο το οποίο δημιουργήθηκε από την ανάπτυξη των εκσκαφών και των εσωτερικών αποθέσεων του ορυχείου Καρδιάς και ο Άνω Ταμιευτήρας στον ΑΗΣ Καρδιάς, στην περιοχή των πύργων ψύξης και του περιβάλλοντος χώρου αυτών. Οι πύργοι ψύξης του ΑΗΣ Καρδιάς περιλαμβάνονται στις κτηριακές εγκαταστάσεις και μεταλλικές κατασκευές προς κατεδάφιση/αποξήλωση, σύμφωνα με την Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων I, II, III, IV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ). Για την κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα θα αποξηλωθούν και οι δύο Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμων του ΑΗΣ Καρδιάς, οι οποίες βρίσκονται σε παύση λειτουργίας και δεν αποθηκεύεται πλέον καύσιμο, σύμφωνα με την οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242/3.5.2023 (ΑΔΑ: 9Ρ6Γ4653Ρ8-ΩΙΩ) Απόφαση Τροποποίησης, Ανανέωσης και Κωδικοποίησης της υπ' αρ. οικ 188380/7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης». Επιπρόσθετα, ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί επίσης, θα μετεγκατασταθεί σε άλλο κατάλληλο σημείο, εντός του γηπέδου του ΑΗΣ. Για την αποξήλωση των υποδομών αυτών θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία.

Στην περιοχή λειτουργούν ακόμη οι λιγνιτικοί Σταθμοί (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου και η νέα μονάδα Πτολεμαΐδας V. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983/Β'/19.12.2024), προγραμματίζεται η παύση τους έως το έτος 2028, λόγω οπολιγνιτοποίησης της χώρας.

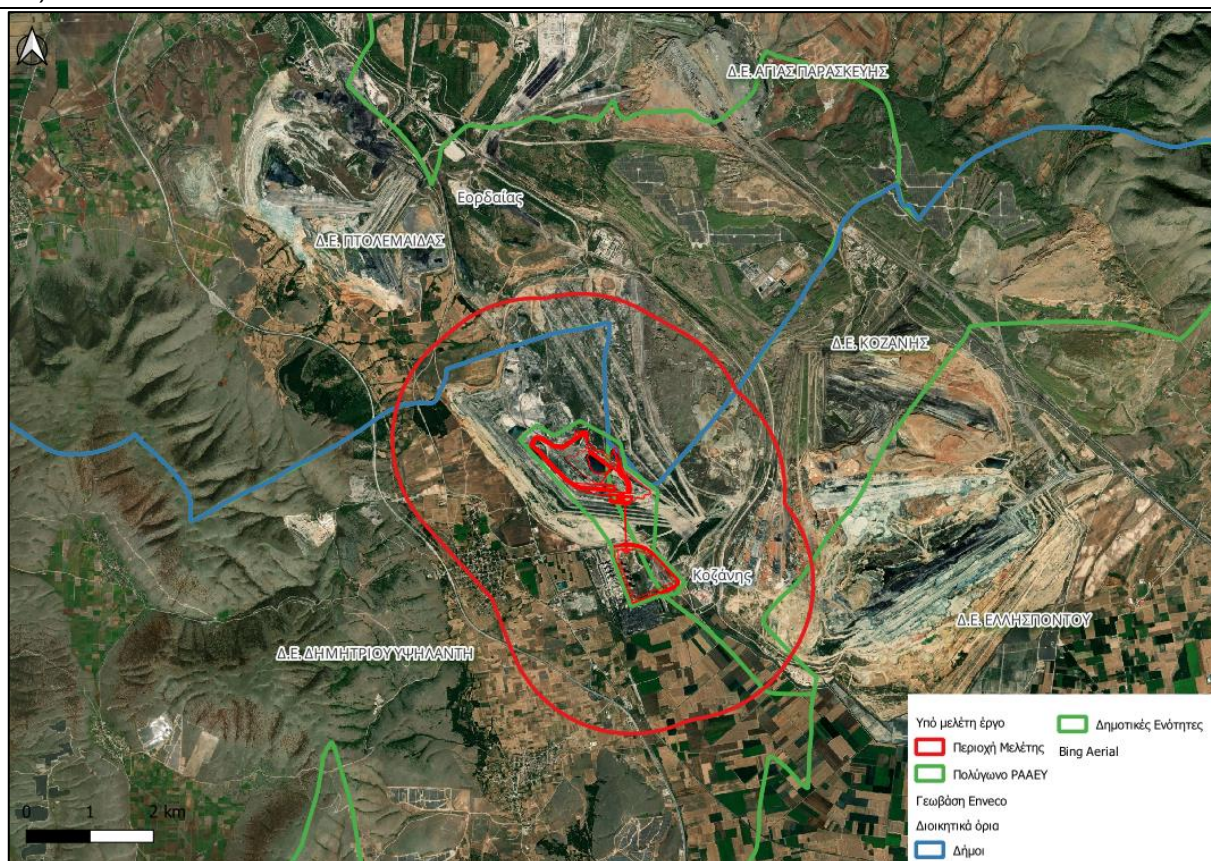
Σε συμφωνία με τα ανωτέρω, ακολούθησε αναθεώρηση του μεταλλευτικού σχεδιασμού και εκδόθηκαν Περιβαλλοντικοί Όροι λειτουργίας των λιγνιτωρυχείων Πτολεμαΐδας, οι οποίοι εγκρίθηκαν με την ΑΕΠΟ 18894/1245/20-02-2024 (ΑΔΑ: 9Ν3Φ4653Π8-767) του ΥΠΕΚΑ, όπου ορίζεται -κατά αντιστοιχία- χρονικός ορίζοντας πέρατος λειτουργία της εκμετάλλευσης (θα διακοπεί η παραγωγή λιγνίτη αλλά θα συνεχίζονται οι εργασίες αποκατάστασης/ περάτωσης των λιγνιτωρυχείων) το έτος 2028. Ωστόσο, βάσει νεότερων αποφάσεων, ο μεταλλευτικός σχεδιασμός της ΔΕΗ επικαιροποιείται, εκ νέου, και οι ΑΗΣ της περιοχής και συνεπώς και οι εξορυκτικές δραστηριότητες στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας θα παύσουν οριστικά έως το έτος 2026. Η αποκατάσταση των χώρων επέμβασης πραγματοποιείται σταδιακά κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης, με γνώμονα η τελική διαμόρφωση να εντάσσεται ομαλά στο ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής, τα δε πρανή των βαθμίδων των υλικών αποθέσεων να έχουν ύψος που να διασφαλίζει την ευστάθεια τους, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υλικών που αποτίθενται.

1.3.2. Διοικητική υπαγωγή έργου

Η διοικητική υπαγωγή του υπό μελέτη έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα και στο Σχήμα που ακολουθούν.

Πίνακας 1.3-1 Διοικητική υπαγωγή έργου

Δημοτική Ενότητα	Δήμος	Περιφερειακή Ενότητα	Περιφέρεια	Αποκεντρωμένη Διοίκηση
Δημητρίου Υψηλάντη	Κοζάνης	Κοζάνης	Δυτικής Μακεδονίας	Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας
Κοζάνης				
Πτολεμαΐδας	Εορδαίας			



Σχήμα 1.3-3 Διοικητική υπαγωγή έργου

1.3.3. Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου

Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνονται κεντροβαρικά οι συντεταγμένες των πολυγωνικών τμημάτων του έργου, ενώ για τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης δίνονται οι συντεταγμένες της αρχής, της μέσης και του τέλους αυτών.

Πίνακας 1.3-2 Συντεταγμένες επιμέρους τμημάτων του επικαιροποιημένου σχεδιασμού έργου

	Συντεταγμένες στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)		
Κεντροβαρικές συντεταγμένες Κάτω Ταμιευτήρα	X = 311736	Y = 4476926	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες Άνω Ταμιευτήρα	X = 312502	Y = 4475355	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες σταθμού παραγωγής	X = 312167	Y = 4476525	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες δεξαμενής βαθιάς διήθησης	X = 313402	Y = 4474834	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες νέου Υποσταθμού 150kV	X = 311996	Y = 4476059	
Συντεταγμένες αρχής, μέσης, τέλους των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης	X = 312104 Y = 4476507	X = 311756 Y = 4475758	X = 311417 Y = 4474886
Συντεταγμένες αρχής, μέσης, τέλους του συστήματος προσαγωγής ύδατος	X = 312220 Y = 4476468	X = 312233 Y = 4476073	X = 312244 Y = 4475708

1.4. Κατάταξη του έργου ή της δραστηριότητας

Η κατάταξη των επί μέρους τμημάτων του υπό μελέτη έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί, σύμφωνα με την κείμενη περιβαλλοντική νομοθεσία. Συνολικά το υπό μελέτη έργο κατατάσσεται στην υποκατηγορία Α1.

Πίνακας 1.4-1 Κατάταξη υπό μελέτη έργου σύμφωνα με την Υ.Α. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022¹ (ΦΕΚ 841 Β' 2022), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
Ομάδα 2η: Υδραυλικά έργα						
1	Φράγματα και αναβαθμοί εντός κοίτης υδατορεμάτων (εφεξής «φράγματα»), κάθε είδους και χρήσης, όπως: ταμίευσης, εκτροπής, μερισμού, υδροληψίας λιμνοδεξαμενών, υδροληψίας υδροηλεκτρικών έργων, αντιπλημμυρικής προστασίας, θυροφράγματα κλπ.	Μέγιστο ύψος φράγματος (H) > 50m	Οι περιπτώσεις που υπολείπονται αυτών της υποκατηγορίας Α1 και της κατηγορίας Β, υπό την επιφύλαξη των παρατηρήσεων (δ) και (ε) του παρόντος είδους	α) 1,5 m < H < 5m εμβαδόν λεκάνης απορροής φράγματος (E) < 50 km ² , εάν το σώμα του φράγματος είναι εκτός περιοχής Nature 2000, και επιπλέον τεκμαίρεται απουσία ιχθυοπανίδας(""> β) 1,5 m < H < 2,5 m και E < 25 km ² , εάν το σώμα του φράγματος είναι εντός περιοχής Nature 2000, και τεκμαίρεται απουσία ιχθυοπανίδας γ) 1,5 m < H < 5 m εάν (E) < 20 km ² και το φράγμα κατασκευάζεται στα πλαίσια έργων ορεινής υδρονομίας εκτελούμενων από τη Δασική Υπηρεσία	α) Ως προς την έννοια του υδατορέματος, εφαρμόζονται οι ορισμοί των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 1 του Ν.4258/2014 (ΦΕΚ Α'94). Επιπλέον για τους σκοπούς της παρούσας Απόφασης στον όρο υδατορέματα συμπεριλαμβάνονται και οι πλεύσιμοι ποταμοί καθώς και οι τεχνητοί κλάδοι υδατορεμάτων. Σε περίπτωση αμφιβολίας περί του χαρακτήρα τμήματος του υδρογραφικού δικτύου ως υδατοορέματος ή όχι, αποφαινεται σχετικώς η οικεία Δ/νση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης. β) Ως Η λαμβάνεται η μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ στέψης φράγματος ή τεχνητού τοιχώματος και του εδάφους αμέσως κατάντη του εξωτερικού πόδα του, όπως προβλέπεται να διαμορφωθεί μετά την υλοποίηση του έργου. γ) Για το σκοπό της κατάταξης έργων του παρόντος είδους, απουσία ιχθυοπανίδας τεκμαίρεται εάν η οικεία Υπηρεσία Αλιείας, ή η Δασική Υπηρεσία (για υδατόρεμα αρμοδιότητάς της), ή ο Φορέας	Στο υπό μελέτη έργο δεν προβλέπεται φράγμα ή αναβαθμός εντός κοίτης ρέματος.

1 «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).»

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
					Διαχείρισης της περιοχής εάν υφίσταται, βεβαιώνει την απουσία ιχθυοπανίδας στο τμήμα του υδατορέματος από 1km κατάντη έως 1km ανάντη του φράγματος. δ) Εάν $H < 1,5$ m και το έργο δεν εμπίπτει σε καμία των περιπτώσεων (α), (β) και (γ) της κατηγορίας Β ως προς τα λοιπά κριτήρια κατάταξης, το έργο κατατάσσεται στην υποκατηγορία Α2. Εάν $H < 1,5$ m και το έργο εμπίπτει σε οποιαδήποτε των περιπτώσεων (α), (β) και (γ) της κατηγορίας Β ως προς τα λοιπά κριτήρια κατάταξης, το έργο δεν κατατάσσεται βάσει του παρόντος είδους. ε) Τα κριτήρια κατάταξης του παρόντος είδους εξετάζονται συνδυαστικά με αυτά των έργων της παρούσας ομάδας με α/α 2 (ταμιευτήρες) και α/α 3 (υδροληψία από υδατορέματα). (iv)	
2	Έργα ταμίευσης υδάτων (εφεξής «ταμιευτήρες»), όπως: ταμιευτήρες φραγμάτων, λιμνοδεξαμενές, ομβροδεξαμενές και υδατοδεξαμενές κλπ.	Μικτός όγκος ταμιευτήρα στη στάθμη υπερχείλισης (V) > 10.000.000 m³ ή Μέγιστο ύψος εξωποτάμιου τοιχώματος (h), ταμιευτήρα > 20m	α) Ταμιευτήρας εκτός περιοχών Natura 2000: $10.000.000 \text{ m}^3 > V > 100.000 \text{ m}^3$ και $20\text{m} > h > 5\text{m}$ β) Ταμιευτήρας εντός περιοχής Natura 2000: $10.000.000 \text{ m}^3 > V > 10.000 \text{ m}^3$ και $20\text{m} > h > 5\text{m}$	$h < 5\text{m}$ και α) Ταμιευτήρας εκτός περιοχών Natura 2000 $100.000 \text{ m}^3 > V > 10.000 \text{ m}^3$ β) Ταμιευτήρας εντός περιοχής Natura 2000: $10.000 \text{ m}^3 > V > 2.000 \text{ m}^3$	α) Ως h λαμβάνεται η μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ του τεχνητού τοιχώματος του ταμιευτήρα και του εδάφους αμέσως κατάντη του εξωτερικού πόδα αυτού, όπως θα διαμορφωθεί μετά την υλοποίηση του έργου. Σε περιπτώσεις ταμιευτήρων που κατασκευάζονται υπό τη στάθμη του εδάφους $h = 0$. β) Τα κριτήρια κατάταξης του παρόντος είδους εξετάζονται συνδυαστικά με αυτά των ειδών της	Το μέγιστο ύψος του τοιχώματος του ταμιευτήρα είναι 20m. Ο ωφέλιμος όγκος της κάτω δεξαμενής του έργου είναι 6,9 εκ. m³ και της άνω δεξαμενής 6,9 εκ. m³. Οπότε το άθροισμα των όγκων είναι 13,8 εκ. m³.

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
					παρούσας ομάδας με α/α 1 (φράγματα) και α/α 3 (υδροληψία από υδατορέματα). γ) Τα κριτήρια ύψους τοιχώματος δεν λαμβάνονται υπόψη για ταμιευτήρες με $V < 2.000\text{m}^3$.	
7	Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης όμβριων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κλιπ		Συνολικού ισοδύναμου μήκους (ΣΛ) > 20.000m	20.000m > ΣΛ > 2.000m	α) Ως ισοδύναμο μήκος (L) τμήματος αγωγού εσωτερικής (καθαρής) διατομής (S) < 0,05 m ² λαμβάνεται το πραγματικό μήκος του επί το λόγο S/0,05, όπου ως S λαμβάνεται η αδιάστατη τιμή της διατομής (υπολογισμένης σε m ²). Αγωγοί με εσωτερική διάμετρο μικρότερη ή ίση των 120 mm τοποθετούμενοι επιφανειακώς, δεν κατατάσσονται. β) Ως L τμήματος αγωγού με 0,05 m ² < S < 1 m ² λαμβάνεται το πραγματικό του μήκος πολλαπλασιαζόμενο με τους ακόλουθους κατά περίπτωση συντελεστές, εφαρμοζόμενους σωρευτικά σε περίπτωση που το τμήμα εμπίπτει σε περισσότερες της μίας περιπτώσεις: αα) Επί 2 για τμήματα εκτός οδών και ερεισμάτων τους, ββ) Επί 2 για τμήματα εντός περιοχών Natura 2000. γγ) Επί 1,5 για τμήματα κλειστών αγωγών επιφανειακών ή εντός θάλασσας, ή ανοικτών αγωγών (μη καλυμμένες τάφροι, διώρυγες, υδραύλακες κ.λπ.). δδ) Επί 3 για τμήματα εντός αιγιαλού. γ) Ως L τμήματος αγωγού με S > 1 m ² λαμβάνεται η υπολογιζόμενη σύμφωνα με την παρατήρηση β'	Ο αγωγός προσαγωγής ύδατος έχει μήκος 0,8 km.

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
					τιμή, επί το διπλάσιο της αδιάστατης τιμής της S (υπολογισμένης σε m^2). δ) Σε περίπτωση που τμήμα αγωγού οδεύει εντός ευρείας κοίτης υδατορέματος, τυχόν ύπαρξη οδού την οποία ακολουθεί δεν λαμβάνεται υπόψη για τους σκοπούς της παρούσας. ε) Το ΣL υπολογίζεται με άθροιση των L των επιμέρους τμημάτων, στ) Σε περιπτώσεις αρδευτικών ή (απο)στραγγιστικών δικτύων, τα υπόψη κριτήρια εφαρμόζονται μόνο για τους κύριους αγωγούς τους, ήτοι στα αρδευτικά δίκτυα για τους αγωγούς προσαγωγής από την υδροληψία προς τις δεξαμενές ή ελλείψει αυτών προς τα δίκτυα διανομής, και στα (απο)στραγγιστικά δίκτυα για τους τελικούς συλλεκτήριους αγωγούς. ζ) Οι κλειστοί υπόγειοι αγωγοί εντός ρυμοτομικού ή πολεοδομικού σχεδίου ή εγκεκριμένων ορίων οικισμών, καθώς και οι αγωγοί που αποτελούν τμήματα εγκαταστάσεων κάθε είδους και ευρίσκονται εντός του γηπέδου τους, δεν κατατάσσονται και δεν λαμβάνονται υπόψη στο ΣL. η) Οι αγωγοί όμβριων που υποκαθιστούν ανοικτή κοίτη υδατορέματος, συμπεριλαμβανομένων και αυτών εντός περιοχών της παρατήρησης (ζ), κατατάσσονται ως αντιπλημμυρικά έργα.	

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
					θ) Αγωγοί και δίκτυα ύδρευσης, όμβριων υδάτων, καθώς και ακαθάρτων και επεξεργασμένων λυμάτων, δεν κατατάσσονται και ως εκ τούτου δεν υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση.	
Ομάδα 10 ^η : Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Μεμονωμένοι Σταθμοί Αποθήκευσης Ενέργειας						
9	Υβριδικά έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας («Υβριδικοί σταθμοί»)	α) Κατηγοριοποιούνται βάσει του επιμέρους έργου τους με την υψηλότερη κατάταξη. β) Στην περίπτωση υβριδικών σταθμών με μέσο αποθήκευσης ενέργειας ταμιευτήρες νερού, κατά την εφαρμογή του κριτηρίου του μικτού όγκου για την κατάταξή τους, λαμβάνεται υπόψη το άθροισμα των μικτών όγκων τους. γ) Στην περίπτωση που οι ταμιευτήρες είναι εξωποτάμιοι, η κατάταξη των έργων υδροληψίας τους γίνεται βάσει της μεγαλύτερης των ακόλουθων τιμών: ποσότητα νερού που λαμβάνεται ετησίως για αναπλήρωση απωλειών νερού, ή το 10% του μικτού όγκου του ταμιευτήρα με το μεγαλύτερο όγκο. δ) Αντλησιοταμιευτικά συγκροτήματα υβριδικών σταθμών με εξωποτάμιους ταμιευτήρες, δεν κατηγοριοποιούνται ως υδροηλεκτρικά έργα, και ομοίως οι αγωγοί μεταφοράς νερού τους δεν κατηγοριοποιούνται ως αγωγοί εκτροπής. ε) Αντιθέτως αντλησιοταμιευτικά συγκροτήματα υβριδικών σταθμών με εσωποτάμιους ταμιευτήρες, κατηγοριοποιούνται ως υδροηλεκτρικά έργα, και οι αγωγοί μεταφοράς νερού τους ως αγωγοί εκτροπής.				Το υπό μελέτη έργο είναι Αντλησιοταμιευτικό έργο με εξωποτάμιους ταμιευτήρες
Ομάδα 11 ^η : Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών						
10	Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις συνοδευτικές αυτών εγκαταστάσεις (υποσταθμοί και κέντρα υπερυψηλής τάσης)	T> 150 kV και L > 20km	T>150kV και L≤20km ή 50kV≤T≤150kV και L≥15km		T: τάση λειτουργίας της γραμμής L: μήκος γραμμής Γραμμές με 50kV≤T≤150kV και L<15km, καθώς και γραμμές με T<50kV οποιουδήποτε L, δεν κατατάσσονται και ως εκ τούτου δεν υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση. Για τις υπόγειες και υποβρύχιες γραμμές μεταφοράς που διέρχονται από περιοχές του δικτύου Natura 2000 διενεργείται δέουσα εκτίμηση επιπτώσεων βάσει των προδιαγραφών της υπό στοιχεία 52983/1952/23.9.2013 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής	Η γραμμή ηλεκτρικής διασύνδεσης λειτουργεί σε τάση 150kV και έχει μήκος 2km περίπου, συνεπώς δεν κατατάσσεται και δεν υπόκειται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση.

α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις	Διευκρίνιση για το υπό μελέτη έργο
					(Β' 2436), η οποία υποβάλλεται στη Μονάδα Διαχείρισης Προστατευόμενης Περιοχής (ΜΔΠΠ) του άρθρου 34 του ν. 4685/2020 (Α' 92).	
11	Μεμονωμένα κέντρα υπερυψηλής τάσης και μεμονωμένοι υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους (συμπεριλαμβάνονται και οι επεκτάσεις σε υφιστάμενους υποσταθμούς)		T > 150 kV	50 ≤ T ≤ 150 kV	T: τάση λειτουργίας της γραμμής	Ο Υ/Σ του έργου θα λειτουργεί σε τάση 150kV και συνεπώς κατατάσσεται στην Κατηγορία Β.

Με βάση τα παραπάνω, το προτεινόμενο Έργο κατατάσσεται στην **Υποκατηγορία Α1**. Ως εκ τούτου τα υπό μελέτη έργα αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά από τη Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης (ΔΙΠΑ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ).

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάταξη των υπό μελέτη έργων σύμφωνα με την Ελληνική Κατάταξη Οικονομικών Δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08).

Πίνακας 1.4-2 Κατάταξη του έργου κατά την Ελληνική Κατάταξη Οικονομικών Δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08)

Δ	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
35	Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού
35.1	Παραγωγή, μετάδοση και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας
35.11	Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος
35.11-0	Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος
35.12	Μετάδοση ηλεκτρικού ρεύματος
35.12-0	Μετάδοση ηλεκτρικού ρεύματος
ΣΤ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
41	Κατασκευές κτιρίων
41.20	Κατασκευή κτιρίων για κατοικίες και μη
41.20-0	Κατασκευή κτιρίων για κατοικίες και μη
42	Έργα πολιτικού μηχανικού
42.1	Κατασκευή δρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών
42.11	Κατασκευή δρόμων και αυτοκινητόδρομων
42.11-0	Κατασκευή δρόμων και αυτοκινητόδρομων
42.9	Κατασκευή άλλων έργων πολιτικού μηχανικού
42.91	Κατασκευή υδραυλικών και λιμενικών έργων
42.91-0	Κατασκευή υδραυλικών και λιμενικών έργων
43	Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες
43.12	Προετοιμασία εργοταξίου
43.12-0	Προετοιμασία εργοταξίου
43.13	Δοκιμαστικές γεωτρήσεις
43.13-0	Δοκιμαστικές γεωτρήσεις
43.2	Δραστηριότητες ηλεκτρολογικών, υδραυλικών και άλλων κατασκευαστικών εγκαταστάσεων
43.21	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
43.21-0	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
<i>Η Ελληνική Κατάταξη Οικονομικών Δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08) βασίζεται στην Στατιστική Ταξινόμηση των Οικονομικών Δραστηριοτήτων NACE Rev. 2 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.</i>	

Όσον αφορά σε βαθμούς όχλησης, επισημαίνεται ότι τα έργα αντλησιοταμίευσης δεν περιλαμβάνονται στα έργα που αναφέρονται στην Κ.Υ.Α. 3137/191/Φ.15/2012² (ΦΕΚ Β' 1048), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

² «Αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων και των δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα»

1.5. Φορέας έργου

Τα στοιχεία του φορέα του έργου παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Για την ανάπτυξη του έργου αρμόδιο τμήμα είναι η Διεύθυνση Ανάπτυξης Παραγωγής, ενώ για την παρούσα Μελέτη Περιβάλλοντος αρμόδιο τμήμα είναι η Διεύθυνση Αδειοδοτήσεων Παραγωγής.

Επωνυμία φορέα έργου:	 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε. Γενική Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Παραγωγής Διεύθυνση Αδειοδοτήσεων Παραγωγής
Υπεύθυνοι επικοινωνίας:	Δημήτρης Αναγνώστου Διευθυντής Αδειοδοτήσεων Παραγωγής Τ: +30 210 8211972 E-mail: d.anagnostou@ppcgroup.com
	Αργυρώ Λουλούδη Προϊσταμένη Κλάδου Περιβαλλοντικών Αδειοδοτήσεων Διεύθυνση Αδειοδοτήσεων Παραγωγής Αριστοτέλους 30-32, 10433, Αθήνα Τ: +30 210 8232564 Μ: +30 697 000 6125 E-mail: a.louloudi@ppcgroup.com
	Δημήτρης Μιχαηλίδης Προϊστάμενος Κλάδου Ανάπτυξης Υδραυλικών Έργων Διεύθυνση Ανάπτυξης Παραγωγής 14ο χλμ Κοζάνης-Πτολεμαΐδας - 50200, Πτολεμαΐδα Τ: +30 24610 55400, Μ: +30 697 000 5535 E-mail: d.michailidis@ppcgroup.com

1.6. Περιβαλλοντικός μελετητής

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από την εταιρία **ENVECO Α.Ε., Προστασία και Διαχείριση Περιβάλλοντος** (έδρα: Περικλέους 1, Μαρούσι, τηλ. 210 6125027, fax. 210 6148149, info@enveco.gr, www.enveco.gr), κάτοχο Μελετητικού Πτυχίου Κατηγορίας 27, με αριθμό ΓΕΜ 714, τάξης Δ', στην οποία ανατέθηκε βάσει σχετικής σύμβασης. Η εταιρία ENVECO είναι ειδικευμένη σε θέματα σχετικά με τη διερεύνηση, εκτίμηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων και δραστηριοτήτων.

Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης και υπεύθυνος της μελέτης είναι ο κ. **Σπύρος Παπαγρηγορίου**, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl, MSc, MLitt., Διευθύνων Σύμβουλος της ENVECO Α.Ε.

Τα μέλη της επιστημονικής ομάδας μελέτης τα οποία εργάστηκαν για την σύνταξη της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Σπύρος Παπαγρηγορίου,	Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl., MSc, MLitt, Υπεύθυνος της μελέτης
Γιάννης Μπεκιάρης,	Περιβαλλοντολόγος, Παν/μίου Αιγαίου, Msc ΕΜΠ, Συντονιστής της μελέτης (ibekiaris@enveco.gr)
Εμμανουηλία Καλφάκη,	Μηχανικός Περιβάλλοντος, ΜΔΕ Πολυτεχνείου Κρήτης (mkalfaki@enveco.gr)
Μαρία Χαραλαμποπούλου,	Χημικός Παν/μιου Πατρών-Ψηφιακή Επεξεργασία Σχεδίων
Χρήστος Μαρκαντώνης,	Ηλεκτρολόγος ΤΕΙ Κοζάνης

2. Μη τεχνική Περίληψη

Η μη-τεχνική περίληψη αποτελεί αυτοτελές τμήμα και ξεχωριστό τεύχος της ΜΠΕ, στο οποίο συνοψίζεται το περιεχόμενο της μελέτης.

3. Συνοπτική περιγραφή του έργου

3.1. Συνοπτική τεχνική περιγραφή του αδειοδοτημένου έργου

Η συνοπτική τεχνική περιγραφή του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου παρουσιάζεται στη συνέχεια, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ (2025) που έχει εκδοθεί για το υπό μελέτη έργο.

Το έργο, με φορέα τη ΔΕΗ Α.Ε, αφορά μονάδα αντλησιοταμίευσης με δύο (2) ταμιευτήρες (Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα), σήραγγα προσαγωγής, σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποχέτευση επιφανειακών και υπόγειων απορροών και γραμμή διασύνδεσης.

Ο Άνω Ταμιευτήρας είναι ωφέλιμου όγκου περί τα $4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$, και χωροθετείται στην υψηλότερη βαθμίδα του Νότιου τμήματος του ανενεργού λιγνιτωρυχείου Καρδιάς. Η βαθμίδα έχει διαμορφωμένη στάθμη από +636,00 έως +640,00, συνολικού μήκους περί το 1,5km και κυμαινόμενο πλάτος από 140 - 260m. Για την κατασκευή του ταμιευτήρα απαιτείται εκσκαφή τραπεζοειδούς διατομής στο δάπεδο της βαθμίδας, με μέσο πλάτος πυθμένα 178 m και μήκος 1.136m. Το βάθος του ταμιευτήρα είναι περί τα 20m, με κλίση πρανών 1,5:1 (οριζόντιο: ύψος). Περιμετρικά του ταμιευτήρα διαμορφώνεται οδός ελάχιστου πλάτους 20m στη στάθμη +645,50. Η τελική στάθμη του πυθμένα είναι στο υψόμετρο +625,50 και η Ανώτατη Στάθμη Νερού στο +645,00.

Ο Κάτω Ταμιευτήρας χωροθετείται στο χαμηλό κοίλωμα του ορυχείου μετά την επανεπίχωση που απαιτείται για την προστασία των υφιστάμενων πρανών του ορυχείου. Η Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας βρίσκεται στο υψόμετρο +536,00 και η Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας το +542,50.

Η σύνδεση του Άνω Ταμιευτήρα με τον Κάτω Ταμιευτήρα για την τροφοδοσία του Σταθμού Παραγωγής, αλλά και την άντληση νερού από τον Κάτω Ταμιευτήρα στον Άνω, επιτυγχάνεται με Σήραγγα Προσαγωγής διαμέτρου 5,50m. Η προσαγωγή θα γίνει αρχικά με κατακόρυφο φρέαρ ύψους περί τα 60m κάτω από τον πυθμένα του Άνω Ταμιευτήρα και στη συνέχεια, με σήραγγα μήκους περί τα 450 m, με κατά μήκος κλίση 5%.

Ο Σταθμός Παραγωγής χωροθετείται στη Νότια πλευρά του Κάτω Ταμιευτήρα σε δάπεδο που θα διαμορφωθεί σε στάθμη +549,50 περίπου. Πρόκειται για ημιυπαίθριο σταθμό διαστάσεων σε κάτοψη 78,00 x 32,00m και θεμελίωσης σε βάθος 36,50m από το δάπεδο πρόσβασης +549,50, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη βύθιση των στροβιλοαντλιών κάτω από την Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας του Κάτω Ταμιευτήρα στο υψόμετρο +536,00.

Στην ανατολική πλευρά του Άνω ταμιευτήρα χωροθετείται το Αντλιοστάσιο Αποχέτευσης, με το οποίο ο ταμιευτήρας συνδέεται με υπόγειο αγωγό μικρού μήκους περί τα 71 m. Με το αντλιοστάσιο γίνεται η ανύψωση νερού του Άνω Ταμιευτήρα προς το ρ. Σουλού, μέσω αγωγού διαμέτρου 400mm και μήκους περί τα 1.170 m που καταλήγει σε έναν τεχνητό κλάδο του ρ. Σουλού, ο οποίος βρίσκεται πλησίον του ΑΗΣ Καρδιάς. Η χρήση του αντλιοστασίου αποσκοπεί στην αποχέτευση τμήματος του ετήσιου όγκου υδάτων που εισέρχονται στον Κάτω Ταμιευτήρα (υπόγεια και επιφανειακή απορροή), ο οποίος πρέπει να απομακρυνθεί από το παλαιό ορυχείο προκειμένου να διατηρείται σταθερός ο μέγιστος όγκος νερού στον Κάτω Ταμιευτήρα.

Η διασύνδεση του Σταθμού Παραγωγής με το δίκτυο του ΑΔΜΗΕ γίνεται μέσω νέου Υποσταθμού 33/400kV του ΑΗΣ Καρδιά, που δεν αποτελεί μέρος του έργου που αδειοδοτείται περιβαλλοντικά με την παρούσα Απόφαση. Η διασύνδεση του Σταθμού Παραγωγής με το Νέο Υποσταθμό του ΑΗΣ Καρδιάς αποτελείται από 3 γραμμές διασύνδεσης των ηλεκτρικών μηχανών και μία γραμμή εφεδρικού κυκλώματος των μηχανών. Οι γραμμές των ηλεκτρικών μηχανών είναι ανεξάρτητες και συνδέονται αρχικά με μετασχηματιστές 10/33kV, οι οποίοι βρίσκονται εντός του Σταθμού Παραγωγής. Εν συνέχεια, τα καλώδια των γραμμών αναχωρούν από τους μετασχηματιστές και οδεύουν υπογείως μέχρι το νέο υποσταθμό 33/400kV, όπου συνδέονται στους ζυγούς μέσης τάσης του 1ου μετασχηματιστή 33/400kV.

Συνοπτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κύριων τμημάτων του έργου δίνονται στους ακόλουθους πίνακες :

Πίνακας 3.1-1 Χαρακτηριστικά κύριων εγκαταστάσεων του έργου

Παράμετρος	Τιμή
Ωφέλιμη Χωρητικότητα Άνω Ταμιευτήρα	$4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$
Μικτή χωρητικότητα Άνω Ταμιευτήρα	$4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$
Εμβαδόν κατάληψης Άνω Ταμιευτήρα	432.138,00 m ²
Μέγιστη Στάθμη Άνω ταμιευτήρα	+645,00
Ελάχιστη Στάθμη Άνω ταμιευτήρα	+625,50
Ωφέλιμη Χωρητικότητα Κάτω ταμιευτήρα	$4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$
Μικτή χωρητικότητα Κάτω ταμιευτήρα	$7,9 \times 10^6 \text{ m}^3$
Εμβαδόν κατάληψης Κάτω Ταμιευτήρα	919.720,50 m ²
Μέγιστη στάθμη Κάτω Ταμιευτήρα	+542,50
Ελάχιστη στάθμη Κάτω Ταμιευτήρα	+536,00
Μήκος αγωγού προσαγωγής	510m
Διάμετρος αγωγού προσαγωγής	5,50 m
Εμβαδόν κατάληψης σταθμού παραγωγής	5.465,61m ²
Αριθμός αναστρέψιμων υδροστροβίλων	3
Τύπος αναστρέψιμων υδροστροβίλων	reversible Francis
Αριθμός ηλεκτρικών μηχανών τύπου DFIM (Doubly Fed Induction Machine)	3
Αριθμός συστημάτων μεταβολής συχνότητας VSI (Voltage Source Inverter)	3
Αριθμός μετασχηματιστών 60MVA	3
Αριθμός μετασχηματιστών 1,5MVA	1
Εμβαδόν κατάληψης αντλιοστασίου αποχέτευσης	15 m ²
Μήκος αγωγού αντλιοστασίου αποχέτευσης	1.170 m
Διάμετρος αγωγού αντλιοστασίου αποχέτευσης	0,40 m

Πίνακας 3.1-2 Τεχνικά στοιχεία λειτουργίας άντλησης και παραγωγής

Παράμετρος	Τιμή
Παροχή άντλησης Q_{pump}	118,70 m ³ /s
Μέση Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης P_{pump}	131 MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης P_{pumpmax}	148 MW
Χρόνος διαρκούς άντλησης σε μέση ισχύ (131 MW) T_{pump}	11 ώρες
Παροχή παραγωγής Q_{Turb}	162,20 m ³ /s
Μέση Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής P_{Turb}	130 MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής P_{Turbmax}	148 MW
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής P_{Turbmin}	112 MW
Χρόνος διαρκούς λειτουργίας σε μέση ισχύ (130 MW) T_{Turb}	8 ώρες

Για τον μετριασμό των επιπτώσεων του έργου στο επηρεαζόμενο απ' αυτό υπόγειο υδατικό σύστημα «Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου» (EL0900062) προβλέπεται ως σχετικό μέτρο η εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ελάχιστης ετήσιας ποσότητας περί τα 500.000 m³, μέσω επιφανειακής δεξαμενής βαθιάς διήθησης χωρητικότητας κατ' ελάχιστον 25.000 m³ και επιφάνειας 5.000 m² περίπου υποβοηθούμενης από δύο (2) φρεάτια μεγάλης διαμέτρου στο δάπεδό της. Τα οριστικά χαρακτηριστικά του εμπλουτισμού θα καθορισθούν μετά από υποβολή σχετικής Μελέτης Περιβάλλοντος για την Τροποποίηση της παρούσας απόφασης.

3.2. Ιστορική εξέλιξη αδειοδοτημένου έργου

Η ιστορική εξέλιξη του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου συνοψίζεται ως εξής:

- Κατόπιν αίτησης από τον φορέα του έργου, εκδόθηκε από την ΡΑΑΕΥ η υπ' αριθμόν 122/2023 «Χορήγηση Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέγιστης ισχύος έγχυσης 148MW και μέγιστης ισχύος απορρόφησης 148MW» με διάρκεια ισχύος τριανταπέντε (35) έτη, έως το 2058 και με δικαίωμα αίτησης παράτασης.
- Εκπονήθηκε και υποβλήθηκε στην ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Ιούλιος 2023)
- Το 2025 εκδόθηκε η ΑΕΠΟ του έργου.
- Μετά την υποβολή της ΜΠΕ του έργου, ο σχεδιασμός του έργου βελτιστοποιήθηκε με στόχο την μέγιστη ενεργειακή απόδοση και συμμετοχή στους στόχους του ΕΣΕΚ για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Οπότε υποβλήθηκε αίτημα στην ΡΑΑΕΥ για την τροποποίηση της άδειας αποθήκευσης του έργου.
- Εκδόθηκε στις 11-12-2024, από την ΡΑΑΕΥ, η Απόφαση Αντιπροέδρου Κλάδου Ενέργειας υπ' Αριθμ. 006139/2024 με θέμα «Για την τροποποίηση της υπ' αριθμ. 122/2023 Απόφασης Αντιπροέδρου Κλάδου Ενέργειας, όπως ισχύει, για τη χορήγηση Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέγιστης ισχύος έγχυσης 148.000000 MW και μέγιστης ισχύος απορρόφησης 148.000000 MW, στη θέση Ορυχείο Καρδιάς, των Δημοτικών Ενότητων ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΨΗΛΑΝΤΗ & ΚΟΖΑΝΗΣ, του Δήμου ΚΟΖΑΝΗΣ, της Περιφερειακής Ενότητας ΚΟΖΑΝΗΣ, της Περιφέρειας ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, της εταιρείας με την επωνυμία «ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ» (ΑΔ-04974).»
Η απόφαση αφορά στην τροποποίηση της υπ' αριθμ. Μητρώου Αδειών Ρ.Α.Α.Ε.Υ. ΑΔ-04974 Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ως προς: α) την αύξηση της μέγιστης ισχύος έγχυσης από 148MW σε 304 MW, β) την αύξηση της μέγιστης ισχύος απορρόφησης από 148MW σε 294 MW, γ) την αύξηση της εγκατεστημένης χωρητικότητας από 1440MWh σε 2240 MWh, δ) την αύξηση της εγγυημένης (ωφέλιμης) χωρητικότητας από 1040 MWh σε 2240 MWh και ε) την αύξηση των ορίων του γηπέδου εγκατάστασης του σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, βάσει των γεωγραφικών συντεταγμένων που υποβλήθηκαν στην Ρ.Α.Α.Ε.Υ.

Τέλος, εκπονήθηκε η παρούσα Μελέτη Τροποποίησης ΑΕΠΟ προκειμένου να αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά ο επικαιροποιημένος σχεδιασμός του έργου.

3.3. Συνοπτική περιγραφή αναθεωρημένου σχεδιασμού

3.3.1. Βασικά στοιχεία έργου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, ο επικαιροποιημένος σχεδιασμός του υπό μελέτη έργου περιλαμβάνει τα ακόλουθα επί μέρους τμήματα:

- Άνω Ταμιευτήρα
- Κάτω Ταμιευτήρα
- Σύστημα προσαγωγής ύδατος
- Σταθμό παραγωγής/άντλησης
- Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης για τη σύνδεση του έργου με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV:
 - Υποσταθμό (150kV)
 - Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Υψηλής Τάσης (150kV)
- Συνοδά υδραυλικά έργα:
 - Τάφρος μεταφοράς ύδατος από την άνω δεξαμενή στο ρέμα Σουλού
 - Δεξαμενή βαθιάς διήθησης και αγωγοί/κανάλια μεταφοράς νερού προς αυτή
- Έργα σύνδεσης με τον υφιστάμενο αγωγό νερού τροφοδοσίας των ΑΗΣ Βορείου Συστήματος από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου- στην περίπτωση ανάγκης επίσπευσης της πρώτης πλήρωσης. Σημειώνεται ότι τα ύδατα από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου θα οδηγούνται στον Άνω Ταμιευτήρα και από εκεί θα διοχετεύονται στον Κάτω Ταμιευτήρα για την πρώτη πλήρωση.
- Χώρος δυνητικής απόθεσης υλικών

- Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας

Ο Κάτω Ταμιευτήρας του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, στο τελικό έγκοιλο το οποίο δημιουργήθηκε από την ανάπτυξη των εκσκαφών και των εσωτερικών αποθέσεων. Η θέση του Άνω Ταμιευτήρα του έργου έχει μετατοπιστεί σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, προς το νότο, κατά 1km περίπου.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024), η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι σύντομα θα κατεδαφιστούν) και ανατολικά αυτού, σε έκταση 650 στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m.

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο και στον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

Πίνακας 3.3-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού

	Χαρακτηριστικά Έργου	Αρχικός Σχεδιασμός Έργου	Αναθεωρημένος Σχεδιασμός
Ισχύς έργου	Μέγιστη ισχύς έγχυσης	148 MW	304 MW
	Μέγιστη ισχύς απορρόφησης	148 MW	294 MW
Κάτω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Βαθύτερο σημείο ορυχείου	Βαθύτερο σημείο ορυχείου
	Πυθμένας	+ 520 m	+ 520 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 536 m	+ 534 m
	Α.Σ.Λ.	+ 542,5 m	+ 543,5 m
	Νωφελ.	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³
	Vtotal	7,9 εκ. m ³	9,6 εκ. m ³
	Etotal(Α.Σ.Λ.)	0,8 εκ. m ²	0,8 εκ. m ²
Άνω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Υψηλότερη βαθμίδα του ορυχείου	ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης)
	Πυθμένας	+ 625 m	+ 668 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 625,5 m	+ 669 m
	Α.Σ.Λ.	+ 645 m	+ 684 m
	Νωφελ.	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Στο έργο εκτιμάται ότι θα απασχολούνται δέκα άτομα (2 άτομα σε 5 βάρδιες).

3.3.2. Βασικά στοιχεία των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του έργου

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες εργασίες για τη διαμόρφωση των εδαφών του Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα, της κατασκευής του Αγωγού Προσαγωγής, του Σταθμού Παραγωγής και των συνοδών υδραυλικών έργων, αλλά και των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης. Ο απαιτούμενος χρόνος για τις ανωτέρω εργασίες ανέρχεται σε πέντε (5) έτη.

Αναφορικά με τα Έργα Διασύνδεσης, σύμφωνα με το ισχύον χρονοδιάγραμμα, απαιτούνται περί τους δύο (2) μήνες για την ολοκλήρωση των εργασιών.

Φάση λειτουργίας

Όπως προαναφέρεται, η βασική λειτουργία του έργου αποτελεί την αποθήκευση ενέργειας (με τη μορφή δυναμικής υδραυλικής) στον Άνω ταμιευτήρα όταν αφενός, υπάρχει περίσσεια ενέργειας στο δίκτυο και αφετέρου, το κόστος της ενέργειας που χρησιμοποιείται για άντληση είναι χαμηλότερο από αυτό που θα αποφέρει η παραγωγή της, προκειμένου να είναι οικονομικά βιώσιμη η επαναπροσφορά της στο δίκτυο, όταν αυτή απαιτηθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με άντληση υδάτων στον Άνω ταμιευτήρα, με λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών επαγωγικού τύπου ως κινητήρες και κατά συνέπεια των αναστρέψιμων υδραυλικών μηχανών, ως αντλίες.

Όταν υπάρχει απαίτηση επαναπροσφοράς της αποθηκευμένης ενέργειας στο δίκτυο, οι αναστρέψιμες υδραυλικές μηχανές λειτουργούν ως υδροστρόβιλοι, προσφέροντας κινητική ενέργεια στις ηλεκτρικές μηχανές οι οποίες, με τη σειρά τους, τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ώστε να τροφοδοτηθεί το ηλεκτρικό δίκτυο.

Η αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του έργου παρουσιάζεται στο έκτο κεφάλαιο της παρούσας ΜΠΕ.

3.3.3. Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών, νερού και ενέργειας

Πρώτες ύλες

Κατά την κατασκευή του Έργου, εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν σίδηρος, σκυρόδεμα, δομικά υλικά, πλαστικοί σωλήνες, καλώδια (για τη διασύνδεση του Σταθμού Παραγωγής με τον Νέο Υποσταθμό και εν συνεχεία με το ΚΥΤ Καρδιάς), εργοστασιακής προέλευσης ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και ασφαλτικά υλικά, όπως περιγράφονται αναλυτικά στο έκτο κεφάλαιο της παρούσας ΜΠΕ. Όλα τα ανωτέρω υλικά θα προμηθευτούν από το εμπόριο.

Νερό

Κατά τη φάση κατασκευής, για την πρώτη πλήρωση ενδέχεται να απαιτηθούν 9,6 εκ. m³ κατά μέγιστο (worst case scenario), στην περίπτωση που για λόγους που άπτονται των επικρατούντων μετεωρολογικών συνθηκών κατά τη φάση της κατασκευής (ξηρά έτη), απαιτηθεί, για την επίσπευση της πλήρωσης του Κάτω Ταμιευτήρα, να αντληθεί η πιο πάνω ποσότητα νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, μέσω της σύνδεσης του Άνω Ταμιευτήρα του έργου με τον υφιστάμενο αγωγό νερού τροφοδοσίας των ΑΗΣ Βορείου Συστήματος από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου. Στην περίπτωση αυτή, η μέγιστη αντλούμενη ποσότητα ύδατος μέσω αγωγών συνδεδεμένων με τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης θα τεκμηριωθεί στο πλαίσιο της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας (εκπόνηση ΤΕΠΕΜ).

Στη φάση λειτουργίας, το έργο θα χρησιμοποιεί περί τα 6,9 εκ. m³ το οποίο θα ανακυκλώνεται συνεχώς ανάμεσα στον Κάτω και Άνω Ταμιευτήρα. Προκειμένου να διατηρηθεί ο Κάτω Ταμιευτήρας σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλού. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στο επιφανειακό ΥΣ της περιοχής, ήτοι στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H. Οι εκτιμηθείσες ποσότητες επιστροφής στο ρ. Σουλού, οι οποίες υπολογίζονται παρακάτω, εκτιμώνται σε 8.270.000 m³ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του Έργου Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς.

Διευκρινίζεται ότι, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι εκτιμώμενες απώλειες υδάτων του έργου, που αφορούν στην εξάτμιση από τις ελεύθερες επιφάνειες των δύο ταμιευτήρων και στις διάφορες διαφυγές υδάτων, είναι πολύ μικρότερες της δυνατότητας αναπλήρωσης, ήτοι της ποσότητας των υδάτων που εισρέουν στον Κάτω ταμιευτήρα εντός του ορυχείου, όπως διαφαίνεται στο ισοζύγιο νερού που παρουσιάζεται στην ενότητα **6.1.7.** της παρούσας ΜΠΕ. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν ποσοτικές ανάγκες αναπλήρωσης απωλειών στους Ταμιευτήρες στη φάση λειτουργίας του έργου.

Ενέργεια

Όσον αφορά στην ενέργεια, το έργο εκτιμήθηκε ότι θα λειτουργεί 11 ώρες στη φάση άντλησης και 8 ώρες στη φάση παραγωγής. Η συνολική χωρητικότητα αποθήκευσης εκτιμήθηκε σε 2.240 MWh και η συνολική χωρητικότητα απορρόφησης σε 2.973 MWh.

3.3.1. Αναμενόμενες ποσότητες αποβλήτων

Φάση κατασκευής

Κατά την κατασκευή του έργου, τα υλικά που θα προκύψουν από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν κατά προτεραιότητα στις επιχώσεις του έργου. Το ισοζύγιο χωματισμών του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3.3-2 Εκτίμηση ισοζυγίου χωματισμών του έργου

	Εκσκαφές (εκ. m ³)	Επιχώσεις (εκ. m ³)	Πλεόνασμα/Έλλειμμα χωματισμών (εκ. m ³)
Άνω Ταμιευτήρας	2,2	2,2	0
Κάτω Ταμιευτήρας	1,1	0,8	0,3
Σύνολο			0,3

Το πλεόνασμα των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές και δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις του έργου, θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση του ορύγματος του υφιστάμενου αντλιοστασίου (αντλιοστάσιο Νέου Συμπλέγματος).

Στην περίπτωση που απαιτηθεί η περιβαλλοντική αδειοδότηση του εν λόγω χώρου απόθεσης, προβλέπεται η υποβολή και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 7³ του Νόμου 4014/2011⁴.

Φάση λειτουργίας

Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται κατά τη λειτουργία του έργου είναι:

- Τα αστικά λύματα του προσωπικού: Για τη συλλογή των αστικών λυμάτων του προσωπικού (τεχνίτες συντήρησης, επισκέπτες κ.λπ.) θα προβλεφθεί είτε η κατασκευή κατάλληλης σηπτικής δεξαμενής σε συνδυασμό με στεγανή δεξαμενή, με την οποία θα συνδεθεί ο σταθμός παραγωγής, είτε η σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης. Η χωρητικότητα της σηπτικής δεξαμενής θα καλύπτει τις ανάγκες του προσωπικού, που στη φάση λειτουργίας εκτιμήθηκε ότι θα ανέρχεται σε 10 άτομα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με ημερήσια παραγωγή λυμάτων 50lt/ημέρα/άτομο και άδειαση σηπτικής δεξαμενής 2 φορές το μήνα θα απαιτηθεί μια σηπτική δεξαμενή των 8m³.
- Έλαια συντήρησης ΗΜ εξοπλισμού. Για την συλλογή των χρησιμοποιημένων ελαίων θα τοποθετηθούν ειδικά στεγανά δοχεία, τα οποία θα παραλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από εταιρεία εξουσιοδοτημένη στην διαχείριση τέτοιου τύπου αποβλήτων.

³ Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας

⁴ Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.

Πλεονάζοντα υλικά – Στερεά απόβλητα

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένεται η παραγωγή μικρών ποσοτήτων στερεών απορριμμάτων, τα οποία θα προέρχονται από τις συσκευασίες των υλικών συντήρησης των εγκαταστάσεων και από τα υλικά καθαριότητας και υγιεινής του προσωπικού. Θα παράγονται επίσης και απορρίμματα από τη λειτουργία των γραφείων στο Σταθμό Παραγωγής.

Οι ποσότητες των απορριμμάτων που θα παραχθούν κατά τη φάση λειτουργίας του έργου μπορεί να γίνει με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- η μέση τιμή απορριμμάτων στον εργασιακό χώρο είναι 0,4 kg/ ημέρα/ άτομο και
- ο εκτιμώμενος μέσος αριθμός εργαζομένων ανέρχεται στο έργο ανέρχεται σε 10 άτομα/ημέρα, (συμπεριλαμβανομένων των τυχόν υπεργολάβων)..

Με βάση τα παραπάνω, η συνολική παραγωγή απορριμμάτων ανά ημέρα εκτιμάται σε 4 kg/ ημέρα. Το ειδικό βάρος των αστικών απορριμμάτων κυμαίνεται από 180 μέχρι 415 kg/m³, με τυπική τιμή τα 300 kg/m³ περίπου. Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων αντιστοιχεί σε ελάχιστο όγκο περίπου 0,013m³/ημέρα. Λαμβάνοντας υπόψη μια συχνότητα αποκομιδής κάθε τρεις ημέρες προκύπτει ότι απαιτείται η εγκατάσταση πλαστικών κάδων της τάξης των 0,04m³.

Τα απορρίμματα αυτά θα διατίθενται περιοδικά στον πλησιέστερο χώρο εναπόθεσης απορριμμάτων με μέριμνα του ανάδοχου λειτουργίας του έργου. Σημειώνεται ότι τα στερεά αυτά απορρίμματα δε θα περιλαμβάνουν απόβλητα ή υλικά που είναι τοξικά ή επικίνδυνα (π.χ. λάμπες φθορισμού κ.ά.), η διάθεση των οποίων θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Επίσης τα ανακυκλώσιμα υλικά θα συλλέγονται ξεχωριστά και θα γίνεται κατάλληλη διαχείριση τους σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

3.4. Προτεινόμενες τροποποιήσεις στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο σχεδιασμό

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι προτεινόμενες τροποποιήσεις στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο σχεδιασμό.

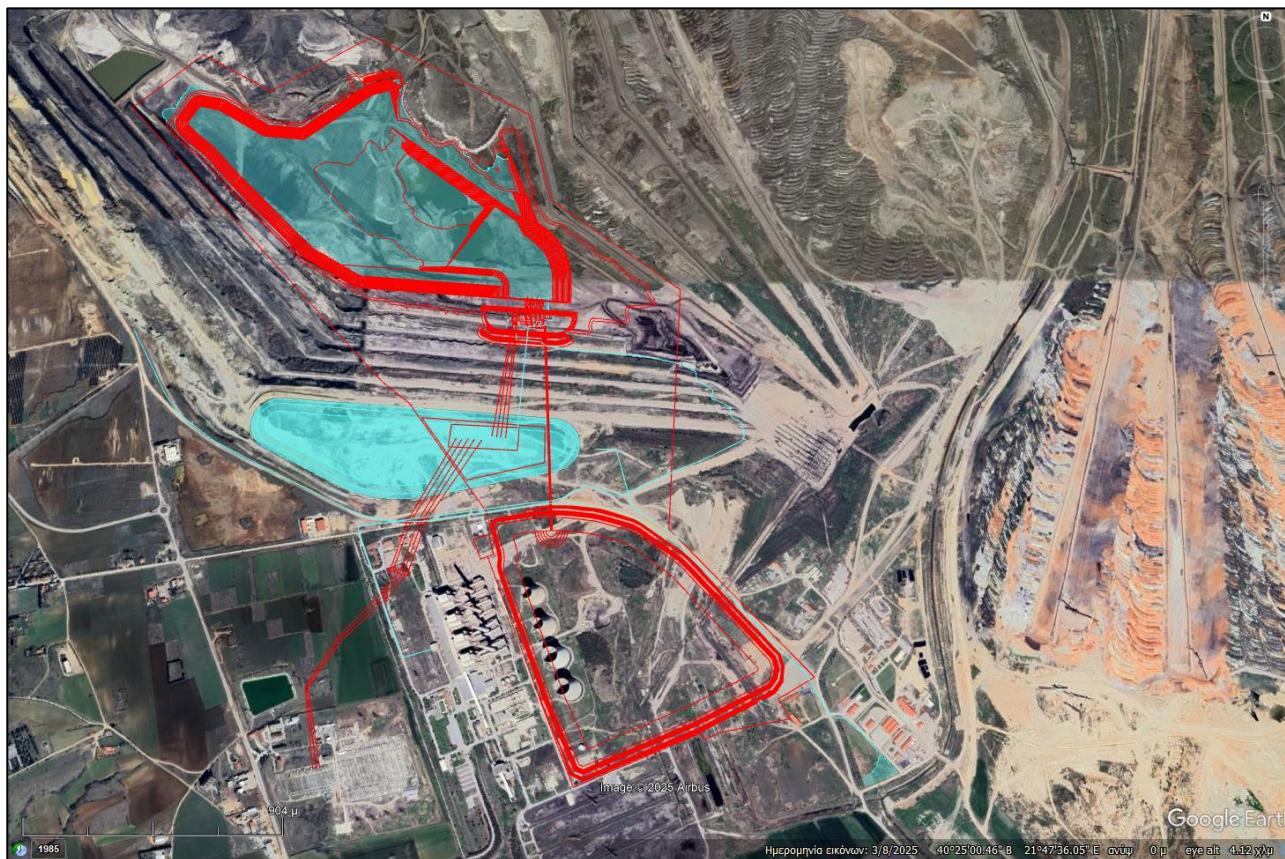
Πίνακας 3.4-1 Προτεινόμενες τροποποιήσεις στην περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό

α/α	Τμήμα έργου	Χαρακτηριστικά Έργου	Αρχικός Σχεδιασμός Έργου (ΜΠΕ)	Αναθεωρημένος Σχεδιασμός Έργου	Τροποποίηση
1.	Ισχύς έργου	Μέγιστη ισχύς έγχυσης	148 MW	304 MW	Αυξάνεται η ισχύς του έργου
		Μέγιστη ισχύς απορρόφησης	148 MW	294 MW	
2.	Κάτω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Βαθύτερο σημείο ορυχείου	Βαθύτερο σημείο ορυχείου	Αυξάνεται η χωρητικότητα του Κάτω Ταμιευτήρα.
		Πυθμένας	+ 520 m	+ 520 m	
		Κατώτερη Στάθμη Λειτουργίας (Κ.Σ.Λ.)	+ 536 m	+ 534 m	
		Ανώτερη Στάθμη Λειτουργίας (Α.Σ.Λ.)	+ 542,5 m	+ 543,5 m	
		V ωφελ.	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³	
		V total	7,9 εκ. m ³	9,6 εκ. m ³	
		Etotal (Α.Σ.Λ.)	0,8 εκ. m ²	0,8 εκ. m ²	
3.	Άνω Ταμιευτήρας	Χωροθέτηση	Υψηλότερη βαθμίδα του ορυχείου	ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης)	- Η νέα Άνω Δεξαμενή χωροθετείται ΝΑ της εγκεκριμένης θέσης (Αρχικός Σχεδιασμός). - Αυξάνεται η χωρητικότητα του Άνω Ταμιευτήρα.
		Πυθμένας	+ 625 m	+ 668 m	
		Κ.Σ.Λ.	+ 625,5 m	+ 669 m	
		Α.Σ.Λ.	+ 645 m	+ 684 m	
		V ωφελ.	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³	
4.	Σταθμός παραγωγής	Θέση χωροθέτησης	Χωροθετείται στη Νότια πλευρά του Κάτω Ταμιευτήρα.	Χωροθετείται στη ΝΑ πλευρά του Κάτω Ταμιευτήρα.	- Αυξάνονται οι διαστάσεις του σταθμού. - Ο σταθμός θεμελιώνεται σε μεγαλύτερο βάθος. - Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό προβλέπονται τέσσερις (4) όμοιοι αναστρέψιμοι υδροστροβίλοι reversible Francis, έναντι των τριών (3) που προβλέπονταν στον αρχικό σχεδιασμό.
		Διαστάσεις σταθμού	Ημιυπαίθριος σταθμός ενδεικτικών διαστάσεων σε κάτοψη 78 m x 32 m	Ημιυπαίθριος σταθμός ενδεικτικών διαστάσεων σε κάτοψη 96 m x 32 m	
		Δάπεδο θεμελίωσης	Θεμελίωση στο +513,0 m, σε βάθος 36,5 m κάτω από το δάπεδο πρόσβασης +549,5 m, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη βύθιση των στροβιλοαντλιών κάτω από την Κ.Σ.Λ. του Κάτω Ταμιευτήρα (+536,00 m).	Θεμελίωση στο +511,5 m, σε βάθος 38,0 m κάτω από το δάπεδο πρόσβασης +549,5 m, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη βύθιση των στροβιλοαντλιών κάτω από την αναθεωρημένη Κ.Σ.Λ. του Κάτω Ταμιευτήρα (+534,0 m).	
5.	Σύστημα προσαγωγής	Διάμετρος και τύπος έργου προσαγωγής	Η προσαγωγή προτείνεται με κατακόρυφο φρέαρ ύψους ~60m κάτω από τον πυθμένα του Άνω Ταμιευτήρα και στη συνέχεια, με σήραγγα μήκους ~450 m, με κατά μήκος κλίση 5%. Πρόκειται για χαλυβδοσωλήνα (Χ/Σ), διαμέτρου D =5,50 m, επενδεδυμένο με σκυρόδεμα.	Με τη νεότερη προσαγωγή προτείνεται η θεμελίωση του αγωγού επί εδάφους, με κατά μήκος κλίση σύμφωνα με το ανάγλυφο της περιοχής. Πρόκειται για χαλυβδοσωλήνα (Χ/Σ), διαμέτρου D =6,50 m, μη επενδεδυμένου με σκυρόδεμα.	- Αυξάνεται η διάμετρος του αγωγού λόγω αύξησης της ισχύος. - Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό δεν προβλέπεται σήραγγα και φρέαρ, αλλά αγωγός που θεμελιώνεται επί εδάφους, και δεν απαιτείται επένδυση αυτού από σκυρόδεμα.

6.	Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης	Θέση σύνδεσης με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)	- Σύνδεση PHS με ανέγερση νέου Υποσταθμού (ΥΣ) 33/400kV, στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς.	- Σύνδεση PHS με ανέγερση νέου ΥΣ 150kV, στον χώρο της αρχικά προβλεπόμενης θέσης της Άνω Δεξαμενής, και μέσω αυτού διασύνδεση έως το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς.	- Αλλαγή σημείου σύνδεσης και μεθόδου με το ΕΣΜΗΕ λόγω αύξησης της ισχύος του PHS.
		Γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και σχετικός εξοπλισμός (ΜΣ, Διακόπτες, Μετρητές κτλ.)	Προβλέπονται - Τρεις (3) ΜΣ Ισχύος 60MVA 10/33KV. - Τρεις (3) υπόγειες γραμμές διασύνδεσης των ηλεκτρικών μηχανών και μία γραμμή εφεδρικού κυκλώματος των μηχανών μέχρι τον ΥΣ 33/400kV - Δύο (2) ΜΣ 33/400kV του νέου ΥΣ (σύνδεση με το δίκτυο 400kV του ΕΣΜΗΕ – ΚΥΤ Καρδιάς) - Δύο (2) γραμμές 400kV (υφιστάμενες) σύνδεσης των ΜΣ 33/400kV με το ΚΥΤ Καρδιάς.	Προβλέπονται: - Τέσσερις (4) Μετασχηματιστές (ΜΣ) 15,75/150kV, Ισχύος 85MVA περίπου: Ένας (1) ανά μηχανή. - Τέσσερις (4) Καλωδιακές ή Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς 150kV: Μια (1) ανά ΜΣ. - Νέος Υποσταθμός 150kV. - Τρεις (3) γραμμές 150kV (2 υφιστάμενες και 1 νέα) σύνδεσης του νέου ΥΣ με το ΚΥΤ Καρδιάς	- Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό προβλέπονται εναέριες Γραμμές Μεταφοράς (ΓΜ) ηλεκτρικής ενέργειας 150kV, και μόνο εφόσον κριθεί απαραίτητο, εν μέρη, καλωδιακές, ενώ στον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό (Αρχικός Σχεδιασμός) προβλέπονται υπόγειες ΓΜ ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι τον ΥΣ 33/400kV και ύστερα εναέριες 400kV. - Στον αρχικό σχεδιασμό προβλεπόταν σύνδεση στο δίκτυο των 400kV, ενώ πλέον στο δίκτυο των 150kV.

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο περιβαλλοντικά εγκεκριμένος και ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου.



Σχήμα 3.4-1 Περιβαλλοντικά εγκεκριμένος σχεδιασμός με γαλάζιο χρώμα και αναθεωρημένος σχεδιασμός με κόκκινο χρώμα.

4. Στόχος και σκοπιμότητα υλοποίησης του έργου - Ευρύτερες συσχετίσεις

4.1. Στόχος και σκοπιμότητα

4.1.1. Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου

Η σκοπιμότητα του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου έχει αναλυθεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023). Συνοπτικά αναφέρονται τα εξής:

- Στόχος του έργου είναι η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Η αποθήκευση έχει ευεργετική επίδραση στις αγορές, περιορίζοντας τις διακυμάνσεις των τιμών στην ημερήσια αγορά ενέργειας, όπως και τα διαστήματα εκφυλισμού τους σε μηδενικά ή αρνητικά επίπεδα, παρέχοντας άφθονες και ποιοτικές υπηρεσίες ευελιξίας που αποτρέπουν ακραίες τιμές στην αγορά εξισορρόπησης και δίνοντας ευκαιρίες για σύναψη διμερών συμβολαίων και συγκρότηση χαρτοφυλακίων με όλους τους συμμετέχοντες και ιδίως με τις ΑΠΕ.
- Στην προσπάθεια επίτευξης των στόχων που έχουν οριστεί για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, είναι συνεχής η ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα
- Όμως, τα έργα ΑΠΕ, σε αντίθεση με τα πολλαπλά προτερήματά τους, έχουν ένα μειονέκτημα, καθώς μπορούν να παράγουν ενέργεια όταν αυτή ζητηθεί, αλλά μόνο όταν αυτή προσφέρεται από το περιβάλλον.
- Ως αποτέλεσμα προκύπτει η ανάγκη κατασκευής έργων αποθήκευσης πλεονάζουσας ηλεκτρικής ενέργειας, που δεν μπορεί να καταναλωθεί και επαναπροσφοράς της κατά τις ώρες αιχμής. Τέτοια είναι τα έργα Αντλησιοταμίευσης και οι συστοιχίες συσσωρευτών (μπαταρίες).
- Οι στόχοι κατασκευής του έργου Αντλησιοταμίευσης εντός του Ορυχείου Καρδιάς είναι κυρίως οι ακόλουθοι:
 - ο η ενεργειακή αξιοποίηση του περιβάλλοντος χώρου του ορυχείου,
 - ο η κάλυψη των αναγκών αιχμής μέσω της αποθήκευσης ενέργειας,
 - ο η ενεργειακή ανεξαρτησία της Χώρας,
 - ο η αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των ορυχείων.

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983/Β'/19.12.2024), προγραμματίζεται η απολιγνιτοποίηση της χώρας έως το έτος 2028. Ωστόσο, βάσει νεότερων αποφάσεων, η ανωτέρω καταληκτική ημερομηνία ορίζεται, εκ νέου, για το τέλος του έτους 2026. Η προτεινόμενη αύξηση της ισχύος έγχυσης (παραγωγής) του έργου θα έχει σημαντικά οφέλη, που αφορούν στην ικανοποίηση των στόχων του ΕΣΕΚ 2024, στη δυνατότητα αύξησης της διείσδυσης νέων στοχαστικών ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά /αιολικά) στο Σύστημα και στον περιορισμό των απορρίψεων της παραγόμενης ενέργειας αυτών.

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζεται η σκοπιμότητα των προτεινόμενων τροποποιήσεων στον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο σχεδιασμό.

Πίνακας 4.1-1 Σκοπιμότητα προτεινόμενων τροποποιήσεων περιβαλλοντικά εγκεκριμένου σχεδιασμού

α/α	Τμήμα έργου	Τροποποίηση	Σκοπιμότητα τροποποιήσεων
1	Ισχύς έργου	Αυξάνεται η ισχύς του έργου	Η αύξηση της ισχύος του έργου έχει θετικές επιδράσεις, καθώς αυξάνεται η συμβολή του στην ενίσχυση της σταθερότητας του συστήματος, στην αύξηση του βαθμού διείσδυσης των ΑΠΕ στο σύστημα και στην αντιμετώπιση της αυξανόμενης ζήτησης ενέργειας κατά τις ώρες αιχμής, ανεξαρτήτως δυνατότητας παραγωγής από ΑΠΕ.

α/α	Τμήμα έργου	Τροποποίηση	Σκοπιμότητα τροποποιήσεων
2	Κάτω Ταμιευτήρας	Αυξάνεται η χωρητικότητα του Κάτω Ταμιευτήρα.	Η αύξηση της χωρητικότητας της Κάτω Δεξαμενής αποφασίστηκε ώστε να αυξηθεί η ισχύς του έργου και η θετική επίδραση του στο διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
3	Άνω Ταμιευτήρας	Η νέα Άνω Δεξαμενή χωροθετείται ΝΑ της εγκεκριμένης θέσης (Αρχικός Σχεδιασμός). Αυξάνεται η χωρητικότητα του Άνω Ταμιευτήρα.	Η τροποποίηση της χωροθέτησης της άνω δεξαμενής πραγματοποιήθηκε με γνώμονα τις διαθέσιμες εκτάσεις και την ανάγκη για την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού του έργου και την αύξηση της δυναμικότητας αποθήκευσης νερού και ενέργειας.
4	Σταθμός παραγωγής	Αυξάνονται οι διαστάσεις του σταθμού. Ο σταθμός θεμελιώνεται σε μεγαλύτερο βάθος. Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό προβλέπονται τέσσερις (4) όμοιοι αναστρέψιμοι υδροστρόβιλοι reversible Francis, έναντι των τριών (3) που προβλέπονταν στον αρχικό σχεδιασμό.	Η τροποποίηση στον σχεδιασμό του σταθμού παραγωγής προέκυψε λόγω της τροποποίησης της θέσης της άνω δεξαμενής του έργου.
5	Σύστημα προσαγωγής	Αυξάνεται η διάμετρος του αγωγού λόγω αύξησης της ισχύος. Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό δεν προβλέπεται σήραγγα και φρέαρ, αλλά αγωγός που θεμελιώνεται επί εδάφους, και δεν απαιτείται επένδυση αυτού από σκυρόδεμα.	Η τροποποίηση προέκυψε λόγω της αύξησης της ισχύος του έργου.
6	Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης	Αλλαγή σημείου σύνδεσης και μεθόδου με το ΕΣΜΗΕ λόγω αύξησης της ισχύος του ΡΗΣ. Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό προβλέπονται εναέριες Γραμμές Μεταφοράς (ΓΜ) ηλεκτρικής ενέργειας 150kV, και μόνο εφόσον κριθεί απαραίτητο, εν μέρη, καλωδιακές, ενώ στον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό (Αρχικός Σχεδιασμός) προβλέπονται υπόγειες ΓΜ ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι τον ΥΣ 33/400kV και ύστερα εναέριες 400kV. Στον αρχικό σχεδιασμό προβλεπόταν σύνδεση στο δίκτυο των 400kV, ενώ πλέον στο δίκτυο των 150kV.	

4.1.2. Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια τα οποία συνηγορούν στην υλοποίηση του έργου ή της δραστηριότητας

4.1.2.1. Περιβαλλοντική πολιτική και δεσμεύσεις

Η περιβαλλοντική πολιτική και οι δεσμεύσεις που οδήγησαν στον σχεδιασμό του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου έχει αναλυθεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023). Συνοπτικά αναφέρονται τα εξής:

- Η Ευρωπαϊκή Ένωση ψήφισε τον Απρίλιο του 2009 την Οδηγία 2009/28/EK (Renewable Energy Directive I) σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και για τη συμμόρφωση προς το πρωτόκολλο του Κιότο, -τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος- και προς τις περαιτέρω κοινοτικές και διεθνείς δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μετά το 2012.
- Η ανωτέρω οδηγία, έπειτα από πολλές τροποποιήσεις, αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2018/2001 το Δεκέμβριο του 2018 (Renewable Energy Directive II). Η νέα οδηγία θεσπίζει έναν νέο δεσμευτικό στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την ΕΕ για το 2030, σε τουλάχιστον 32% της κατανάλωσης τελικής ενέργειας, με μια ρήτρα για πιθανή προς τα άνω αναθεώρηση έως το 2023, αν υπάρξουν περαιτέρω σημαντικές μειώσεις κόστους στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες

- πηγές, ή, όπου χρειάζεται, για την τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων της Ένωσης για την απαλλαγή από τις εκπομπές άνθρακα ή όταν σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας στην Ένωση δικαιολογεί τέτοια αύξηση.
- Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν πυλώνα της μετάβασης σε καθαρές μορφές ενέργειας.
 - Τον Ιούλιο του 2021, η Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση της οδηγίας (COM/2021/557 τελικό) με στόχο 40% (από 32%) στο πλαίσιο της δέσμης μέτρων για την υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Λιγότερο από ένα χρόνο αργότερα, ενόψει του πολέμου στην Ουκρανία και της ανάγκης να ενισχυθεί περαιτέρω η ενεργειακή ανεξαρτησία από τα ορυκτά καύσιμα, τον Μάιο του 2022, η Επιτροπή πρότεινε στην ανακοίνωσή της σχετικά με το σχέδιο REPowerEU (COM/2022/230 τελικό) να αυξηθεί περαιτέρω αυτός ο στόχος στο 45% έως το 2030.
 - Στις 30 Μαρτίου 2023, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, κατέληξαν σε προσωρινή συμφωνία και έθεσαν δεσμευτικό στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τουλάχιστον 42,5%, με στόχο το 45% για το 2030.
 - Η αναθεώρηση της οδηγίας εισάγει επίσης νέα μέτρα για τη συμπλήρωση των ήδη υφιστάμενων δομικών στοιχείων που θεσπίστηκαν με τις οδηγίες του 2009 και του 2018 προκειμένου να διασφαλιστεί η βέλτιστη αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πράγμα που αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του στόχου της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Σε αυτά περιλαμβάνονται ιδίως ενισχυμένα μέτρα για τη στήριξη της διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις μεταφορές, τη θέρμανση και την ψύξη. Οι έννοιες αυτές αποσκοπούν στη δημιουργία ενός ενεργειακά αποδοτικού και κυκλικού ενεργειακού συστήματος που θα βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο θα διευκολύνει τον εξηλεκτρισμό που βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και θα προωθήει τη χρήση ανανεώσιμων καυσίμων και καυσίμων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, συμπεριλαμβανομένου του υδρογόνου.

4.1.1.1 Εθνική πολιτική για την ενέργεια

Οι ανωτέρω οδηγίες ενσωματώθηκαν στην Εθνική Νομοθεσία με την Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΦΕΚ 4893/Β'/31-12-2019), όπως επίσης και με το ν.4872/2021 «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις» (ΦΕΚ 247/Α'/10-12-2021) και τέλος, με το ν.5037/2023 «Εκσυγχρονισμός της νομοθεσίας για τη χρήση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μέσω της ενσωμάτωσης των Οδηγιών ΕΕ 2018/2001 και 2019/944 - Ειδικότερες διατάξεις για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 78/Α'/28-03-2023).

Οι τρεις ανωτέρω νομοθεσίες ουσιαστικά αποσκοπούν στην προβλεπόμενη μείωση και τελικά παύση της χρήσης του λιγνίτη για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η προστασία του κλίματος, μέσω της προώθησης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, σε συνδυασμό με την απεξάρτηση της οικονομίας από το λιγνίτη, αποτελεί περιβαλλοντική και ενεργειακή προτεραιότητα υψίστης σημασίας, η οποία αποτυπώθηκε στο Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ), στο οποίο ενσωματώθηκε ο στόχος της πλήρους απολιγνιτοποίησης της χώρας έως το 2028.

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ 2024, 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%, όπως διαφαίνεται στον Πίνακα με τους στόχους που ακολουθεί.

Η συνολική ισχύς των συστημάτων αποθήκευσης με αντλησιοταμίευση αναμένεται να προσεγγίσει τα 1,9 GW έως το έτος 2030 και να αυξηθεί σημαντικά, στα 5,4 GW, έως το έτος 2050. Η συνολική χωρητικότητα των συγκεκριμένων συστημάτων αναμένεται να είναι της τάξης των 17 GWh το έτος 2030 και των 67 GWh το έτος 2050. Στα έργα αυτά έχουν ληφθεί υπόψη τα έργα που προβλέπεται να κατασκευασθούν σε παλαιότερα

λιγνιτωρυχεία, στη βάση της διαμορφωμένης μορφολογίας τους στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, όπως το έργο

Πίνακας 4.1-2 Σύνοψη αποτελεσμάτων ΕΣΕΚ 2024 για τους δείκτες-στόχους των ΑΠΕ.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045	2050
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας [%]	30,9%	34,1%	36,3%	38,9%	41,4%	43,0%	60,6%	77,2%	88,6%	95,8%
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [%]	58,6%	64,5%	67,8%	71,8%	75,3%	75,7%	96,2%	102,8%	106,9%	100,8%
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη [%]	39,8%	43,4%	46,2%	49,7%	52,1%	52,6%	60,6%	75,2%	81,6%	84,1%
Μερίδιο ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας του κτηριακού τομέα [%]	51,2%	55,5%	59,7%	63,1%	65,7%	72,2%	86,0%	93,3%	95,3%	95,1%
Μερίδιο ΑΠΕ για ενεργειακούς και μη ενεργειακούς σκοπούς στον κλάδο της βιομηχανίας [%]	19,7%	22,0%	25,1%	29,7%	31,9%	34,0%	43,0%	57,3%	60,6%	65,8%
Μερίδιο ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας του τομέα των μεταφορών (%)	4,4%	5,0%	5,9%	7,1%	9,5%	13,4%	19,5%	25,2%	30,2%	37,4%
Μερίδιο προηγμένων βιοκαυσίμων και βιοαερίου στον τομέα των μεταφορών (%)	0,8%	1,2%	1,5%	1,8%	2,9%	4,6%	7,6%	8,7%	9,9%	10,5%
Μερίδιο ανανεώσιμων καυσίμων μη βιολογικής προέλευσης στον τομέα των μεταφορών (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	1,6%	2,3%	3,0%	3,6%
Μερίδιο προηγμένων βιοκαυσίμων-βιοαερίου και ανανεώσιμων καυσίμων μη βιολογικής προέλευσης στον τομέα των μεταφορών (%)	0,8%	1,2%	1,5%	1,8%	2,9%	5,5%	9,1%	11,0%	12,9%	14,1%
SAF (Sustainable Aviation Fuel) βιολογικής προέλευσης	1,8%	2,4%	3,0%	3,7%	4,3%	5,0%	9,4%	11,1%	12,8%	14,5%
SAF (Sustainable Aviation Fuel) μη βιολογικής προέλευσης	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	1,2%	1,3%	1,5%

4.1.2 Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023):

- Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει στόχους για την ενεργειακή μετάβαση σε ΑΠΕ, έως το 2030, οι οποίοι έχουν ενσωματωθεί στην Εθνική νομοθεσία.
- Σύμφωνα με το επικαιροποιημένο Master Plan Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών του ΥΠΕΝ, όπως επίσης και με το ν.4872/2021 «*Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις*» (ΦΕΚ 247/Α'/10-12-2021) ουσιαστικό βήμα για τη δίκαιη αναπτυξιακή μετάβαση κάθε περιοχής, αποτελεί η προώθηση ενός οικοσυστήματος επενδύσεων που μπορεί να οικοδομηθεί γύρω από τους πυλώνες του οράματος, οι οποίες θα υλοποιηθούν τόσο από ιδιωτικούς, όσο και δημόσιους φορείς, αλλά και μέσω σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.
- Στον αναπτυξιακό πυλώνα της καθαρής ενέργειας κατασκευάζονται ήδη φωτοβολταϊκοί σταθμοί από τη ΔΕΗ Α.Ε. και από την ΕΛΠΕ Α.Ε., ενώ η ΔΕΗ προωθεί νέα επένδυση (σε διάφορα στάδια ωρίμανσης) επιπλέον 1.9GW. Οι επενδύσεις αυτές θα συνεισφέρουν στη μερική αντικατάσταση λιγνιτικής ισχύος εξυπηρετώντας ταυτόχρονα τους στόχους του ΕΣΕΚ, ενώ, εκτός από την εισροή κεφαλαίων και την επανεκκίνηση της τοπικής οικονομίας, αναμένεται να συμβάλουν καθοριστικά στην προσέλκυση συναφών επενδύσεων.
- Το εξεταζόμενο έργο Αντλησιοταμίευσης, αποτελεί μέρος του συνολικού σχεδιασμού επενδύσεων που έχουν ως στόχο αφενός την περιβαλλοντική αποκατάσταση των ορυχείων στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης και της δίκαιης μετάβασης σε εναλλακτικές μορφές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, και αφετέρου, την ενεργειακή αξιοποίησή τους στο πλαίσιο της αντικατάστασης της λιγνιτικής ισχύος.
- Πέρα από τα οφέλη στη τοπική οικονομία και το περιβαλλοντικό χώρο των ορυχείων, με απώτερο εθνικό στόχο την πλήρη απολιγνιτοποίηση έως το 2028 και το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας να ανέλθει σε ποσοστό τουλάχιστον στο 60%, τα έργα της αποθήκευσης και επαναπροσφοράς ενέργειας, όπως είναι το υπό μελέτη έργο, είναι απαραίτητα για την κάλυψη των αναγκών αιχμής και την ενεργειακή βιωσιμότητα του νέου μοντέλου ενεργειακής πολιτικής.

Η αύξηση της ισχύος του έργου, όπως προτείνεται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, θα συμβάλει στην αύξηση της θετικής επίδρασης του έργου που σχετίζεται με την αποθήκευση πλεονάζουσας ενέργειας από ΑΠΕ και την απόδοση της κατά τις ώρες αιχμής, αλλά και στην συμβολή στην σταθερότητα του συστήματος και στον περιορισμό των περικοπών στην ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ.

Σε τοπικό επίπεδο αναμένονται θετικά οφέλη από την δημιουργία θέσεων εργασίας τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου.

4.2. Ιστορική εξέλιξη του έργου

Συνοπτικά το ιστορικό του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου είναι το ακόλουθο:

- Το 2023 υποβλήθηκε στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) με τίτλο: «ΕΡΓΟ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ».
- Για το έργο εκδόθηκε η Περιβαλλοντική Ταυτότητα (ΠΕΤ) 2307971511
- Το 2025 εκδόθηκε η ΑΕΠΟ Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/77180/5064/08-05-2025 του έργου από τη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ με θέμα «*Απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του έργου: "Έργο Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς"*»
- Τον Δεκέμβριο του 2024 εκδόθηκε από τη ΡΑΑΕΥ η τροποποίηση της άδειας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας για το εν λόγω Αντλησιοταμιευτικό Έργο και εκδόθηκε η υπ' αριθμ. Μητρώου Αδειών Ρ.Α.Α.Ε.Υ. ΑΔ-006139/2024 Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΔΑ: 9Ο8ΟΙΔΞ-965, 11.12.2024).

Ειδικότερα, αποφασίστηκε η «τροποποίηση της υπ' αριθμ. Μητρώου Αδειών Ρ.Α.Α.Ε.Υ. ΑΔ-04974 Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ως προς: α) την αύξηση της μέγιστης ισχύος έγχυσης από 148 MW σε 304 MW, β) την αύξηση της μέγιστης ισχύος απορρόφησης από 148 MW σε 294 MW, γ) την αύξηση της εγκατεστημένης χωρητικότητας από 1440 MWh σε 2240 MWh, δ) την αύξηση της εγγυημένης (ωφέλιμης) χωρητικότητας από 1040 MWh σε 2240 MWh και ε) την αύξηση των ορίων του γηπέδου εγκατάστασης του σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, βάσει των γεωγραφικών συντεταγμένων που υποβλήθηκαν στην Ρ.Α.Α.Ε.Υ.

Σε συνέχεια των ανωτέρω εκπονήθηκε η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την τροποποίησης της ΑΕΠΟ που έχει εκδοθεί για το έργο, λαμβάνοντας υπόψη τις τροποποιήσεις μεταξύ του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου και του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

4.3. Οικονομικά στοιχεία του έργου

Το υπό μελέτη έργο προβλέπεται να χρηματοδοτηθεί από Ευρωπαϊκά κονδύλια, ίδια κεφάλαια του φορέα του έργου, αλλά και κεφάλαια που θα προέλθουν από δανεισμό.

Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός για την υλοποίηση του έργου αντλησιοταμίευσης Καρδιάς, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο σχεδιασμό, για τις επιμέρους φάσεις ανάπτυξης του έργου εκτιμήθηκε ενδεικτικά ως εξής:

- Μελέτες σχεδιασμού και ανάπτυξης έργου: 5 εκατομμύρια € περίπου.
- Βασικός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και Σταθμός Παραγωγής: 180 εκατομμύρια € περίπου.
- Έργα Πολιτικού μηχανικού (Ταμιευτήρες και έργα αγωγού προσαγωγής και διασύνδεσης): 210 εκατομμύρια € περίπου,

4.4. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα

Έργα που διαθέτουν ΑΕΠΟ

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο σχεδιασμός του υπό μελέτη έργου σε σχέση με τις θέσεις άλλων έργων που διαθέτουν ΑΕΠΟ στην περιοχή μελέτης και πλησίον αυτής.

1. ΒΔ του έργου προβλέπεται κατασκευή Φ/Β σταθμού καθώς έχει εκδοθεί ΑΕΠΟ (Αρ. Πρωτοκόλλου: 5221/ημερομηνία: 21-01-2022) με θέμα: «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για την κατασκευή και λειτουργία του έργου Α2-10ης Ομάδας (Α-Α 2): «Φωτοβολταϊκός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος 550 MW, εντός του Λιγνιτικού Κέντρου Δ. Μακεδονίας, στη θέση «ΟΡΥΧΕΙΟ ΔΕΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ» των Δημοτικών Ενοτήτων Αγίας Παρασκευής, Δημητρίου Υψηλάντη, Ελλησπόντου, Κοζάνης & Πτολεμαΐδας, των Δήμων Εορδαίας & Κοζάνης, της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας». Φορέας του έργου: «ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Α.Ε.». Περιβαλλοντική Ταυτότητα (ΠΕΤ) : 2107589323».
2. Σε γειτνίαση με τον Άνω Ταμιευτήρα προβλέπεται σταθμός αποθήκευσης με συσσωρευτές, σύμφωνα με την σχετική ΑΕΠΟ (Αρ. Πρωτοκόλλου 24398/ημερομηνία: 25-05-2023) που έχει εκδοθεί, «Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την κατασκευή & λειτουργία του έργου Α2-10^{ης} Ομάδας (α-α 10) : «Σταθμός Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας, Με Χρήση Συσσωρευτών Αποθήκευσης, Στη Θέση «ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ 3», Ισχύος 150MW Και Ενέργειας 300mwh, Εντός Του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ)», του Δ. Κοζάνης, της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας. Φορέας του έργου: «ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Μ.Α.Ε.». Περιβαλλοντική Ταυτότητα (ΠΕΤ): 2211862327».
3. Τέλος, για τον ΑΗΣ Καρδιάς έχει εκδοθεί η ΑΕΠΟ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242 (ημερομηνία: 07-05-2023) με θέμα: «Τροποποίηση, Ανανέωση και Κωδικοποίηση της υπ' αρ. οικ 188380-7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης»».



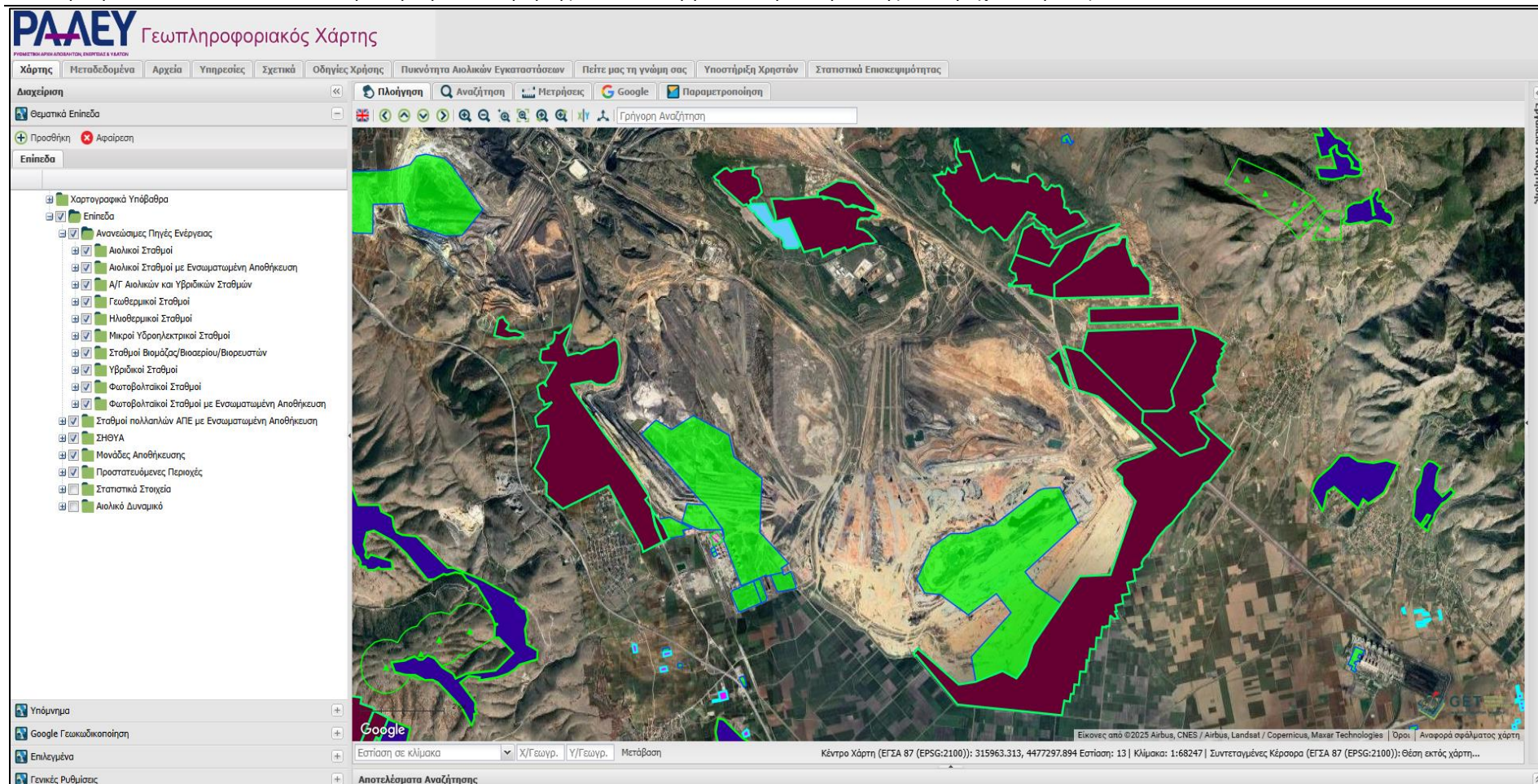
Σχήμα 4.4-1 Σχεδιασμός υπό μελέτη έργου σε σχέση με τις θέσεις άλλων έργων που διαθέτουν ΑΕΠΟ.

Τα άλλα έργα που έχουν άδεια παραγωγής ή άδεια αποθήκευσης σύμφωνα με τον γεωπληροφοριακό χάρτη της ΡΑΑΕΥ παρουσιάζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ανωτέρω Σχήματος στην ευρύτερη περιοχή προβλέπεται η εγκατάσταση Φ/Β σταθμών, έργων αντλησιοταμίευσης, έργων αποθήκευσης με συσσωρευτές και ΣΗΘΥΑ.

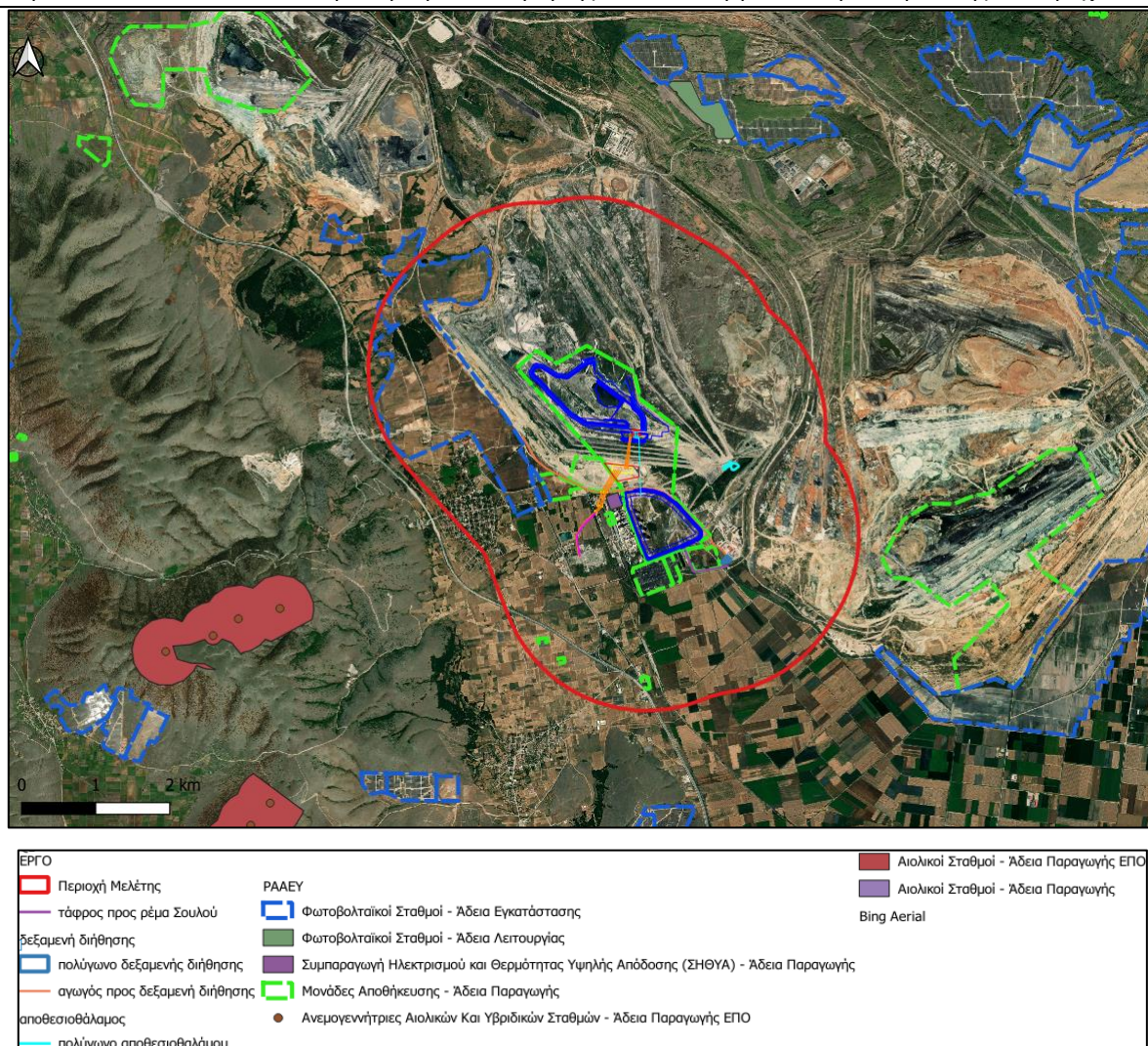
Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση του έργου σε σχέση με τα υπόλοιπα προγραμματισμένα έργα και σημειώνονται τα ακόλουθα για τα προγραμματισμένα έργα εντός της περιοχής μελέτης της παρούσας ΜΠΕ:

- ΒΔ της άνω δεξαμενής του έργου προβλέπεται πολύγωνο ΦΣ σταθμού
- Δυτικά του ΚΥΤ του έργου προβλέπονται σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές
- Νότια της άνω δεξαμενής του έργου προβλέπονται επίσης σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές
- ΒΔ της άνω δεξαμενής προβλέπεται ΣΗΘΥΑ.



Σχήμα 4.4-2 Έργα με άδεια παραγωγής ή άδεια αποθήκευσης στην ευρύτερη περιοχή⁵.

⁵ Γεωπληροφοριακός Χάρτης, PAAEY, <https://geo.rae.gr/?lon=21.832222391978934&lat=40.428585750075555&zoom=13>



Σχήμα 4.4-3 Προγραμματισμένα έργα⁶ στην περιοχή μελέτης.

⁶ Γεωπληροφοριακός Χάρτης, ΡΑΑΕΥ, <https://geo.rae.gr/?lon=21.832222391978934&lat=40.428585750075555&zoom=13>

5 Συμβατότητα του έργου με θεσμοθετημένες περιβαλλοντικές, χωρικές και πολεοδομικές δεσμεύσεις της περιοχής

5.1 Θέση του έργου ως προς εκτάσεις του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

5.1.1.1 Όρια Οικισμών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, η περιοχή του έργου βρίσκεται στο νότιο άκρο του Ορυχείου Καρδιάς της Νότιας λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδας και ως εκ τούτου, βρίσκεται στον «Πυρήνα» της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης - Άρθρο 155 ΦΕΚ 245 Α'/09-12-2020 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 17 ΦΕΚ 247 Α'/10-12-2021).

Το έργο δε χωροθετείται εντός ή πλησίον οικισμών. Ο πλησιέστερος στο έργο οικισμός και ο μοναδικός εντός της περιοχής μελέτης είναι η Ποντοκώμη, που απαντάται δυτικά του έργου σε απόσταση 1,6km από τον άνω ταμιευτήρα του έργου.

Σημειώνεται ότι η αναγκαστική απαλλοτρίωση του οικισμού «Ποντοκώμη» κηρύχθηκε σύμφωνα με το ΦΕΚ 6 ΑΑΠ' 2012 και το διορθωτικό ΦΕΚ 35 ΑΑΠ' 2014. Ο οικισμός δεν κατοικείται και από τη ΔΕΗ ΑΕ ετοιμάζεται η κατεδάφισή του για απόδοση σε άλλες χρήσεις.



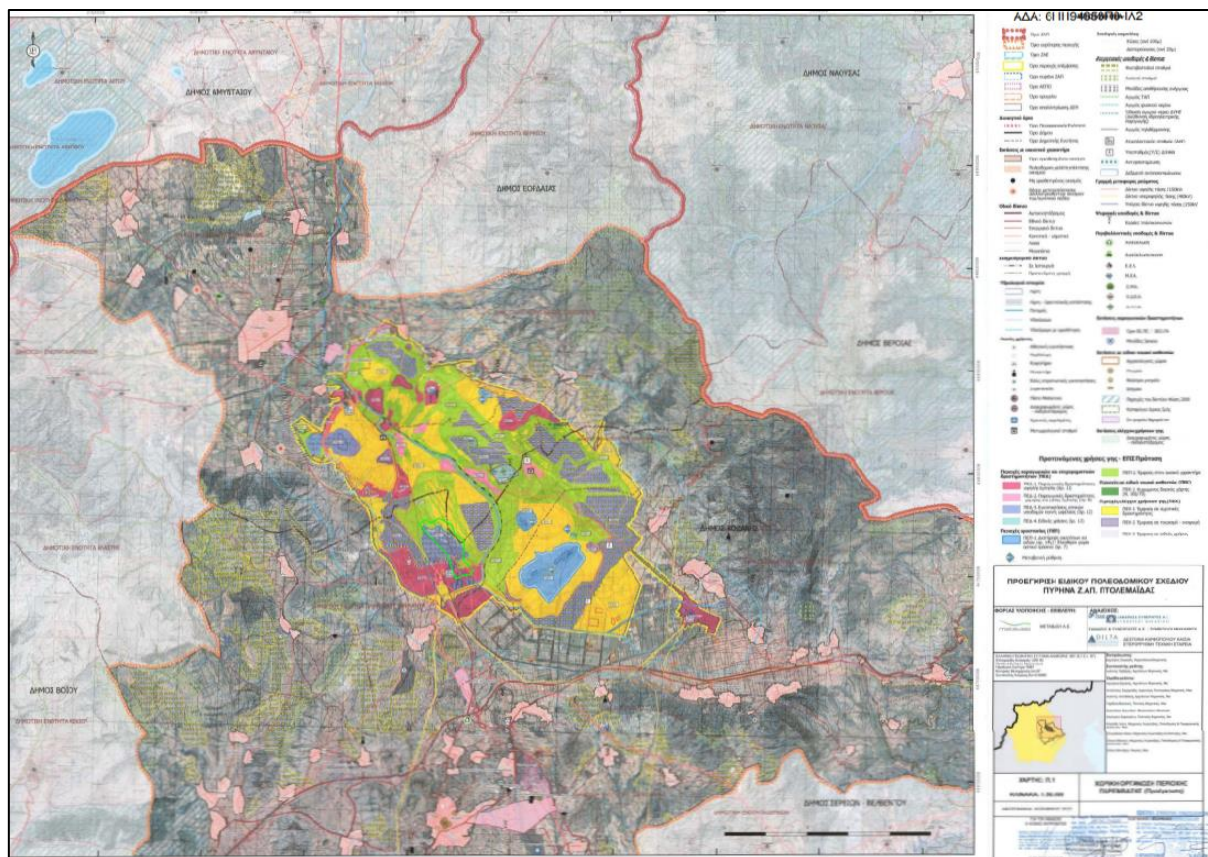
Σχήμα 5.1-1 Θέση έργου σε σχέση με τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής. Σημειώνεται ότι ο οικισμός Ποντοκώμη είναι απαλλοτριωμένος.

5.1.1.2 Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο

Για την ευρύτερη περιοχή έχει εκδοθεί η Απόφαση 5614/144/08-02-2024 που αφορά στην Προέγκριση Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) του πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.Α.Π.) Πτολεμαΐδας, ενώ το Κεντρικό

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς Συμβούλιο Πολεοδομικών Θεμάτων και Αμφισβητήσεων (ΚΕ.ΣΥ.ΠΟ.Θ.Α.) με την Πράξη 76 της 16ης συνεδρίασης γνωμοδότησε υπέρ της έγκρισης του ΕΠΣ..

Οι προτεινόμενες χρήσεις γης του ΕΠΣ του Πυρήνα Ζ.ΑΠ. Πτολεμαΐδας παρουσιάζονται στο παρακάτω Σχήμα.



Σχήμα 5.1-2 Χωρική οργάνωση περιοχής παρέμβασης (προέγκριση) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί το πράσινο πολύγωνο της ΡΑΑΕΥ.

Η περιοχή όπου αναπτύσσει το έργο χωροθετείται στις παρακάτω προτεινόμενες χρήσεις γης:

- ΠΕΔ-1. Παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης.
- ΠΕΔ -3. Εγκαταστάσεις αστικών υποδομών κοινής ωφέλειας (αντλησιοταμίευση)

5.1.2 Όρια και προβλέψεις για περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60).

Το υπό μελέτη έργο δεν χωροθετείται εντός ή πλησίον προστατευόμενης περιοχής για το φυσικό περιβάλλον, όπως Εθνικά Πάρκα ή Εθνικοί Δρυμοί ή περιοχές του δικτύου Natura 2000 ή Καταφύγια Άγριας Ζωής κλπ.

Οι πλησιέστερες στο έργο προστατευόμενες περιοχές είναι οι ακόλουθες:

- Η περιοχή ΕΖΔ του δικτύου Natura 2000 «GR1210001 - Όρος Βέρμιο» (, Ε.Ζ.Δ. ή SAC) σε απόσταση περί τα 15km βορειοανατολικά του έργου και η περιοχή ΖΕΠ «GR1330002 - Όρη Βόρειου Βούρινου και Μελλιά» σε απόσταση περί τα 16km νοτιοδυτικά του έργου.
- Το Καταφύγιο Άγριας Ζωής K118-Καρυοχώρι-Σπηλιά» (568/B/96) σε απόσταση 8km περίπου βόρεια του έργου.

5.1.3 Δάση, δασικές εκτάσεις και τυχόν αναδασωτέες

Η πλειοψηφία των εκτάσεων του έργου αφορά σε εκτάσεις που δεν υπάγονται στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, καθώς είναι εκτάσεις που έχουν χαρακτηριστεί ως ΑΑ -άλλης μορφής/κάλυψης εκτάσεις- στον κυρωμένο δασικό χάρτη.

Περιορισμένες εκτάσεις του έργου, στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα και του αγωγού προσαγωγής νερού, αφορούν σε εκτάσεις ΑΔ -άλλης μορφής/κάλυψης εκτάσεις στις Α/Φ παλαιότερης λήψης δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ πρόσφατης λήψης και στις αυτοψίες- σύμφωνα με την δασική ανάρτηση του 2021, που όμως δεν έχει κυρωθεί.

Η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου είναι επιτρεπτή σε δασικές εκτάσεις, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με το «**Άρθρο 53, Έργα υποδομής**» του **Νόμου 998/1979**⁷, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει:

«1. Η εκτέλεση μεγάλων έργων υποδομής, όπως αεροδρομίων, τεχνητών λιμνών, φραγμάτων, υδροηλεκτρικών σταθμών, ταμιευτήρων και εγκαταστάσεων άντλησης για την αποθήκευση ενέργειας, χερσαίων εγκαταστάσεων λιμένων και εγκαταστάσεων άντλησης υδρογονανθράκων σε δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις, καθώς και σε δημόσιες εκτάσεις των περιπτώσεων α' και β' της παραγράφου 5 του άρθρου 3 του παρόντος νόμου είναι επιτρεπτή, εφόσον περί της εκτέλεσης τούτων στη συγκεκριμένη περιοχή υφίσταται ειδικός νόμος και κατά τους όρους τούτου. Εάν δεν υφίσταται ειδικός νόμος η επέμβαση ενεργείται με έγκριση παρεχόμενη από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, σύμφωνα με τους όρους της εγκεκριμένης περιβαλλοντικής μελέτης, διά της οποίας δικαιολογείται η ανάγκη εκτέλεσης του έργου και η επιλογή της συγκεκριμένης θέσης.

...».

5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά.

Η περιοχή του έργου βρίσκεται εντός του «Πυρήνα» της Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (ΖΑΠ) Κοζάνης, εντός του ορυχείου Καρδιάς.

Η κάτω δεξαμενή του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, στον διαμορφωμένο χώρο του ορυχείου Καρδιάς, όπως αυτός προέκυψε από τις εκσκαφές και τις αποθέσεις κατά την περίοδο λειτουργίας του. Η θέση της άνω δεξαμενής του έργου έχει μετατοπιστεί σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό προς το νότο κατά 1km περίπου.

Η περιοχή έχει διαμορφωθεί από τη λειτουργία των ορυχείων και δεν απαντώνται εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής ή κοινής ωφέλειας πέραν των εγκαταστάσεων του ορυχείου.

5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Στην περιοχή μελέτης της παρούσας δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία σύμφωνα με τα στοιχεία της σχετικής βάσης δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων).

- ΒΔ και εκτός της περιοχής μελέτης απαντάται το Κάστρο Μαυροπηγής (Χερσαίος Αρχαιολογικός Χώρος με καθεστώς προστασίας: ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/30619/1437 ΦΕΚ: 527/Β/1990-08-17), σε απόσταση 3 km περίπου από την κάτω δεξαμενή του έργου.

⁷ Νόμος 998 ΦΕΚ Α' 289/29.12.1979 «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας».

- - ΝΑ του έργου απαντάται η Τούμπα Μαυροδενδρίου (Χερσαίος Αρχαιολογικός Χώρος με καθεστώς προστασίας: ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/56370/2165 ΦΕΚ: 887/Β/1984-12-20 ΥΑ ΥΠΠΕ/Φ17/9318/340 ΦΕΚ: 163/Β/1985-03-28 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/52707/2157 ΦΕΚ: 74/Β/1987-02-05) σε απόσταση 2,4 km περίπου από τη δεξαμενή βαθιάς διήθησης.

Όσον αφορά σε επισημάνσεις της αρμόδιας ΕΦΑ (Κοζάνης) για μη κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία, σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Δυτικά του ΚΥΤ Καρδιάς απαντάται ο αρχαιολογικός χώρος στη θέση ΚΥΔΕΠ, Τ.Κ. Ποντοκώμης, Δ. Κοζάνης σε απόσταση 0,3 km περίπου.
- Στο ΝΑ όριο της άνω δεξαμενής απαντάται ο μη κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος ιστορικών χρόνων στη θέση Τζούμας ή Σκληρά Τ.Κ. Χαραυγής, Δ. Κοζάνης.

Σημειώνεται ότι πρόκειται για περιοχή που έχουν ήδη αποθεθεί άγωνα υλικά από την πρώτιστη εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή και όλες οι εργασίες θα γίνουν με επίβλεψη της υπηρεσίας.

5.2 Ισχύουσες χωροταξικές, πολεοδομικές ή άλλου τύπου και είδους ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου

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

Σε σχέση με τα αναφερόμενα στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), δεν έχουν τροποποιηθεί οι εν ισχύ ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου, που αφορούν στα ακόλουθα:

- Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128/Α/03-07-2008)
- Ν. 4759/2020 - Εκσυγχρονισμός της χωροταξικής και πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις
- Ν. 4872/2021 - Δίκαιη αναπτυξιακή μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις.
- Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

Τα θεσμοθετημένα -εν ισχύ σήμερα- ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού είναι τα ακόλουθα⁸:

- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες (ΦΕΚ 2505/Β/04.11.2011)
Το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στο Ειδικό Πλαίσιο για τις υδατοκαλλιέργειες.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη βιομηχανία (ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/13.04.2009)
Το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στο Ειδικό Πλαίσιο για τη Βιομηχανία.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Καταστημάτων Κράτησης (ΦΕΚ 1575/Β/28.11.2001)
Το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στο Ειδικό Πλαίσιο για τα Καταστήματα Κράτησης.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού (ΦΕΚ 2464/Β/03.12.2008)
Το υπό μελέτη έργο δεν υπάγεται στο Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ.
- Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή Δυτικής Μακεδονίας – (ΠεΣΠΚΑ/ΔΜ) (2023)
- Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (υπ' αρ. πράξη 39 ΦΕΚ 185/Α/29-09-2020)

⁸ ΥΠΕΝ, <https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/chorotaxia/ethniki-politiki/>

- Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 4151/Β/22-12-2016)

Η συμβατότητα του έργου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, με τα ως άνω αναφερόμενα πλαίσια και Σχέδια, έχει αναλυθεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου και η επικαιροποίηση του σχεδιασμού του δεν επηρεάζει τη συμβατότητα.

Ακολούθως παρουσιάζονται οι θεσμοθετημένες ρυθμίσεις που τέθηκαν σε ισχύ στην περιοχή του έργου μεταγενέστερα της εκπόνησης της ΜΠΕ (2023) και τεκμηριώνεται η συμβατότητα του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου με αυτές τις ρυθμίσεις.

Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983 Β' 2024)

Η ανάγκη για την ανάπτυξη έργων αντλησιοταμίευσης έχει ληφθεί υπόψη στο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ 2024.

Σύμφωνα με το «Κεφάλαιο 2: Εθνικοί στόχοι και επιδιώξεις» και πιο συγκεκριμένα την ενότητα «2.3.8 Αποθήκευση - Αντλησιοταμίευση» του ΕΣΕΚ 2024:

«... η συνολική ισχύς των συστημάτων αποθήκευσης με αντλησιοταμίευση αναμένεται να προσεγγίσει τα 1,9 GW έως το έτος 2030 και να αυξηθεί σημαντικά, στα 5,4 GW, έως το έτος 2050. Η συνολική χωρητικότητα των συγκεκριμένων συστημάτων αναμένεται να είναι της τάξης των 17 GWh το έτος 2030 και των 67 GWh το έτος 2050.

Η ποσοτικοποίηση αυτή έγινε λαμβάνοντας κυρίως υπόψη τις ήδη υπάρχουσες άδειες παραγωγής έργων αποθήκευσης μέσω αντλησιοταμίευσης που είχαν εκδοθεί από την ΡΑΑΕΥ μέχρι την άνοιξη του έτους 2024.»

Το υπό μελέτη έργο ανήκει στην ακόλουθη προβλεπόμενη κατηγορία του ΕΣΕΚ 2024:

«Γ. Έργα με πρόβλεψη κατασκευής δύο νέων ταμιευτήρων. Τα έργα αυτά βρίσκονται εκτός των μεγάλων ποταμών και ταμιευτήρων της χώρας και εκ της σχεδιάσής τους προβλέπεται εξαρχής η κατασκευή δύο νέων ταμιευτήρων. Τα μεγαλύτερα έργα αυτής της κατηγορίας προβλέπεται να κατασκευασθούν σε παλαιότερα λιγνιτωρυχεία, στη βάση της διαμορφωμένης μορφολογίας τους, με ισχύ 368MW στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και 183MW στη περιφέρεια Πελοποννήσου. Επίσης, προβλέπεται η κατασκευή έργων μικρότερης ισχύος 8-30MW σε άλλους χώρους κατάλληλους προς διαμόρφωση.»

Τέλος στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).

Πίνακας 5.2-1 Εξέλιξη αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).

	Έτος 2022	Έτος 2025	Έτος 2030	Έτος 2035	Έτος 2040	Έτος 2045	Έτος 2050
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΕ (εγκατεστημένη ισχύς MW)							
Αντλησιοταμιευτικά	699	699	1.928	2.949	4.464	5.251	5.453
Μπαταρίες	0	0	4.325	6.850	8.725	10.375	12.025
ΣΥΝΟΛΟ	699	699	6.253	9.799	13.189	15.626	17.478
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΕ (εγκατεστημένη χωρητικότητα MWh)							
Αντλησιοταμιευτικά	5.592	5.592	16.517	30.609	52.484	63.813	66.781
Μπαταρίες		0	10.996	17.479	22.457	26.978	31.252
ΣΥΝΟΛΟ	5.592	5.592	27.513	48.088	74.941	90.791	98.032

Πηγή: ΕΣΕΚ, 2024.

Το υπό μελέτη έργο έχει ισχύ σύμφωνα με την άδεια παραγωγής έχει ισχύ 304 MW, που με βελτιστοποίηση των μηχανών μπορεί να φτάσει και έως 324 MW.

Με βάση αυτά τα δεδομένα παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί η ποσοστιαία συμμετοχή του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ.

Πίνακας 5.2-2 Ποσοστιαία συμμετοχή (%) του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης

	Έτος				
	2030	2035	2040	2045	2050
Ισχύς έργου: 304 MW	16%	10%	7%	6%	6%
Μέγιστη ισχύς έργου: 324 MW	17%	11%	7%	6%	6%

Η συμμετοχή του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης είναι σημαντική, σύμφωνα με τα στοιχεία του ανωτέρω Πίνακα.

Αναθεώρηση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398 Δ' 2024)

Το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο, λαμβάνοντας υπόψη τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του, είναι πλήρως συμβατό με τις προβλέψεις του πρόσφατου εγκεκριμένου αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398 Δ' 2024).

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Άρθρο 2 «Χωροταξική ένταξη της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας στα ευρύτερα χωρικά σύνολα», του Αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398 Δ' 2024), ισχύουν μεταξύ άλλων τα κάτωθι:

«5. Η θέση της Περιφέρειας στον εθνικό χώρο καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους (νερά, δάση, οικοσυστήματα και ορυκτά), καθώς και από την πολιτική απολιγνιτοποίησης, όπως αυτή ορίζεται από το ΣΔΑΜ το οποίο προωθεί τη μεταστροφή σε καθαρές μορφές ενέργειας με σκοπό τη διασφάλιση της ενεργειακής αυτάρκειας της Περιφέρειας αλλά και της Χώρας. Η ενεργειακή εξειδίκευση της Περιφέρειας, η στροφή προς καινοτόμες και καθαρές μορφές ενέργειας και η διαθεσιμότητα σημαντικών εκτάσεων για ΑΠΕ, πρωτίστως στις αποσυρόμενες περιοχές των λιγνιτικών πεδίων και των μονάδων παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ, ενισχύουν καθοριστικά την αυτονομία της Περιφέρειας και της Χώρας συνολικά σε ενέργεια».

Επιπλέον, ως κύριες στρατηγικές κατευθύνσεις για τη θέση και τον ρόλο της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας στο διεθνή και Ευρωπαϊκό χώρο ορίζονται οι ακόλουθες:

«Ενίσχυση του διεθνούς ρόλου της Περιφέρειας ως ενεργειακού κέντρου και ανάδειξη της σε εναλλακτικό ενεργειακό κόμβο, μέσω της αξιοποίησης των ανταγωνιστικών της πλεονεκτημάτων και της ευνοϊκής διεθνούς συγκυρίας στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών και της **αποθήκευσης ενέργειας**».

Σύμφωνα με το Άρθρο 8 «Ενεργειακά κέντρα και δίκτυα διεθνούς, εθνικής και περιφερειακής σημασίας», του Αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398 Δ' 2024), ισχύουν τα εξής:

«Ως ενεργειακά κέντρα ορίζονται οι εν λειτουργία ακόμη Ατμοηλεκτρικοί Σταθμοί (ΑΗΣ) της ΔΕΗ (ΑΗΣ Πτολεμαΐδας-Μονάδα 5, ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου-Μονάδα 5, ΑΗΣ Μελίτης) για όσο χρόνο συνεχιστεί η λειτουργία τους, οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (ΥΗΣ) της ΔΕΗ (ΥΗΣ Πολυφύτου και ΥΗΣ Ιλαρίωνα), καθώς και τα προγραμματιζόμενα μεγάλα έργα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, οι προγραμματιζόμενες μονάδες υδρογόνου που μπορούν να συνδέονται με ΑΠΕ και οι προγραμματιζόμενες **υποδομές αποθήκευσης ενέργειας** που παράγεται από ΑΠΕ».

Σύμφωνα με το Άρθρο 15 «Χωρική διάρθρωση των βασικών δικτύων μεταφορικής και λοιπής τεχνικής υποδομής διαπεριφερειακού και περιφερειακού ενδιαφέροντος», στον τομέα της ενέργειας, οι βασικές χωρικές

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς
κατευθύνσεις αποσκοπούν στην ισορροπία των αποφάσεων που αφορούν στην παραγωγή ενέργειας και τα ενεργειακά δίκτυα και έχουν ως εξής:

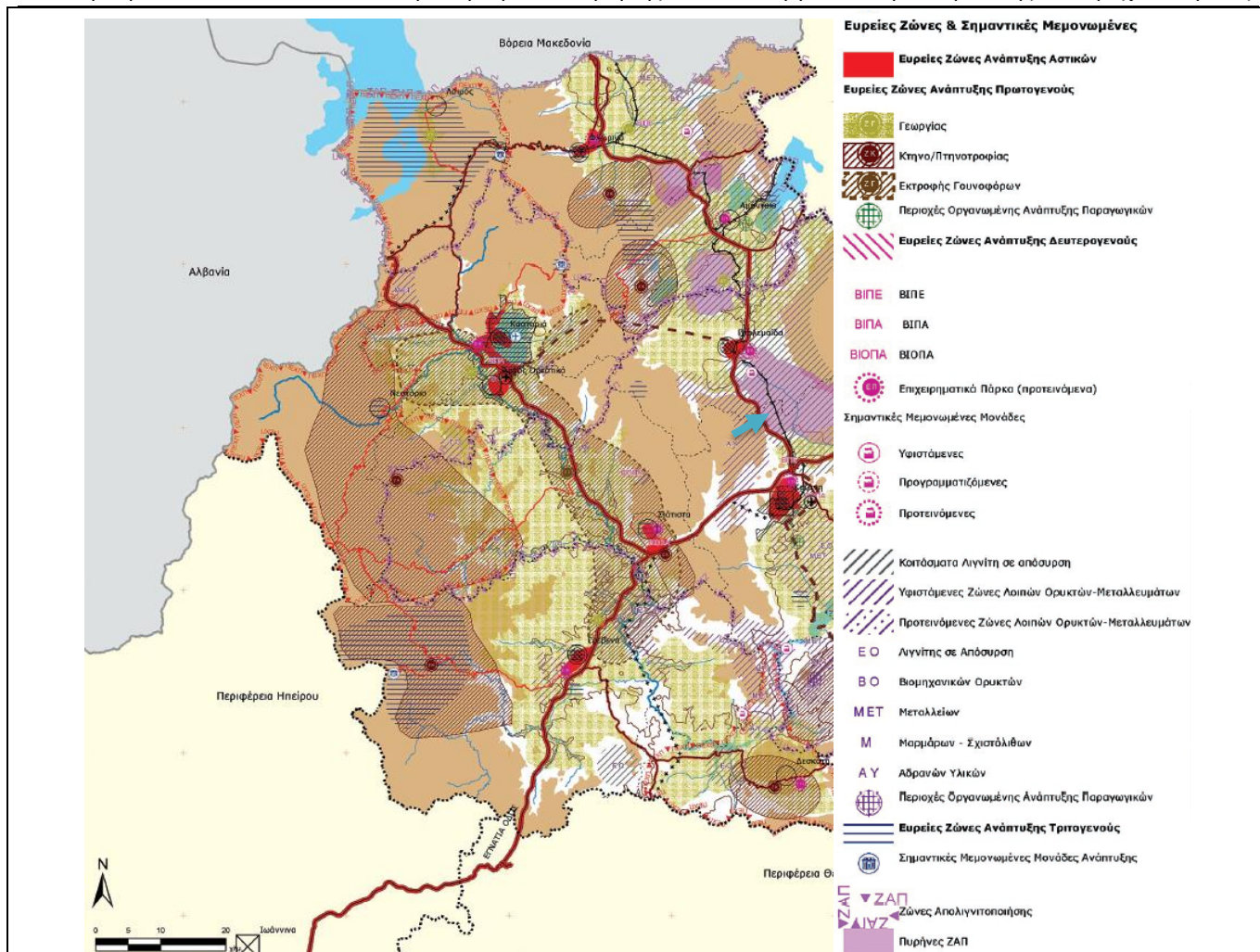
«Ανάπτυξη υποδομών μακροχρόνιας (ιδίως) αποθήκευσης καθαρής ενέργειας, **όπως είναι τα έργα αντλησιοταμίευσης**, οι καινοτόμες μέθοδοι και εφαρμογές αποθήκευσης ή/και ετεροχρονισμένης χρήσης ενέργειας (μπαταρίες θερμικής ενέργειας) κ.λπ.».

Σύμφωνα με το Άρθρο 16 «Ευρείες ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων», βασικές κατευθύνσεις για τις ζώνες των λιγνιτορυχείων σε απόσυρση είναι:

«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».

Όπως διαφαίνεται και στο Σχήμα που ακολουθεί η θέση του έργου (περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο και αναθεωρημένο πολύγωνο) βρίσκεται εντός της εντός του πυρήνα της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης) όπου προωθείται μεταξύ άλλων η εγκατάσταση έργων αντλησιοταμίευσης.



Σχήμα 5.2-1 Απόσπασμα Χάρτη «Χωροταξική Οργάνωση της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας», όπου η θέση του έργου έχει επισημανθεί με γαλάζιο βέλος.

Συμπερασματικά, το έργο αντλησιοταμίευσης είναι πλήρως συμβατό με το Αναθεωρημένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 398 Δ' 2024), όπου προβλέπεται η υλοποίηση έργων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά προτεραιότητα στις περιοχές λιγνιτωρυχείων σε απόσυρση.

5.2.2 Θεσμικό καθεστώς, σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια (ρυθμιστικό, γενικό πολεοδομικό, ρυμοτομικό, ΖΟΕ, ΣΧΟΑΠ, οριοθέτησης οικισμών ή άλλων σχεδίων καθορισμού χρήσεων γης και δόμησης).

Στην περιοχή μελέτης δεν βρίσκεται εν ισχύ ΓΠΣ ή ΖΟΕ ή ΣΧΟΟΑΠ. Στοιχεία για τα εγκεκριμένα όρια οικισμών και το Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο που έχει εκπονηθεί έχουν ήδη παρουσιαστεί στην ενότητα 5.1.2. της παρούσας.

5.2.3 Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης

5.2.3.1 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΦΕΚ 185 Α' 2020) και Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΦΕΚ 4151 Β' 2016)

Το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με το Εθνικό και το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων και η διαχείριση των αποβλήτων και απορριμμάτων που θα παραχθούν στη φάση κατασκευής και στη φάση λειτουργίας του έργου θα είναι συμβατή με τις προβλέψεις των εν λόγω σχεδίων.

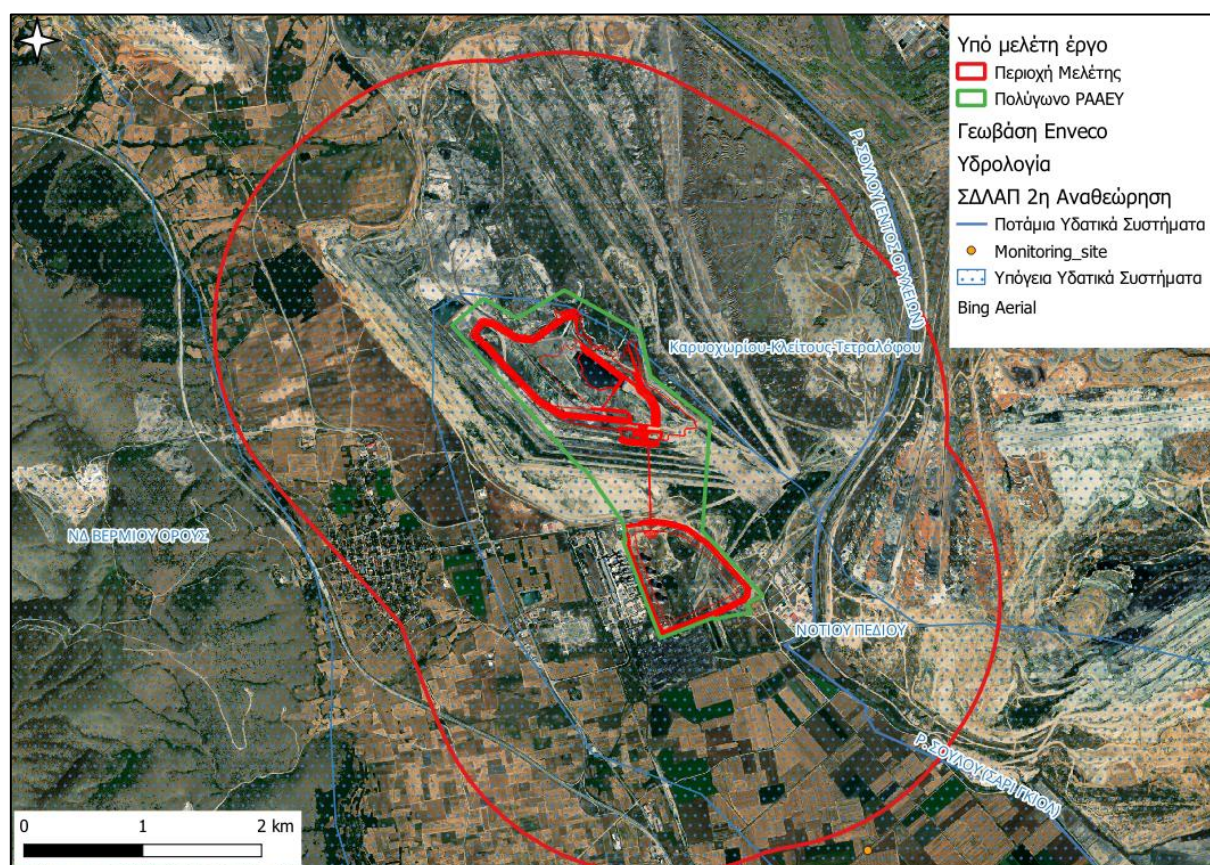
5.2.3.2 Εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα:

- Το Τεχνητό Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010124Α- Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.
- Το Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010123Η- Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.

Στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου απαντάται το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0900062- ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ» με κακή ποσοτική και χημική κατάσταση.

Τα ανωτέρω υδατικά συστήματα και η χωροθέτηση του έργου σε σχέση με αυτά παρουσιάζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 5.2-2 Χωροθέτηση έργου και υδατικά συστήματα.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.

Πίνακας 5.2-3 Προβλεπόμενα Μέτρα στην εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.

ΚΩΔΙΚΟΣ - ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
M09B0601 Διερεύνηση των συνθηκών εφαρμογής τεχνητών εμπλουτισμών υπόγειων υδροφόρων συστημάτων ως μέσο ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας των ΥΥΣ, με προτεραιότητα στα ΥΥΣ με κακή κατάσταση και αντιμετώπιση της υφαλμύρισης	Ο τεχνητός εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων αποτελεί βασικό εργαλείο για την αντιμετώπιση προβλημάτων ποσοτικής ή ποιοτικής υποβάθμισης των ΥΥΣ που προκαλούνται από πιέσεις στα υπόγεια ύδατα, όπως υπεραντλήσεις, ρυπάνσεις, κ.λπ. Η εφαρμογή του τεχνητού εμπλουτισμού αποσκοπεί στην ποσοτική ενίσχυση και την ποιοτική αναβάθμιση των ΥΥΣ. Σημαντική είναι επίσης η συμβολή του στον περιορισμό και τη σταδιακή απώθηση του μετώπου θαλάσσιας διείσδυσης σε παράκτιους υδροφόρους ορίζοντες. Η αποτελεσματικότητα των τεχνητών εμπλουτισμών καθορίζεται από σειρά παραγόντων όπως ο προσδιορισμός της αποθηκευτικής ικανότητας των υδροφόρων οριζώντων, η διαθεσιμότητα ύδατος εμπλουτισμού σε ικανή ποσότητα για τις ανάγκες της εφαρμογής και σε ποιότητα συμβατή σύμφωνα τα ποιοτικά πρότυπα της ΥΑ 1811/ΦΕΚ 3322Β/30-12-2011 για τις ΑΑΤ για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα και επιθυμητά καλύτερη από την ποιότητα του ύδατος του εμπλουτιζόμενου υπόγειου υδατικού συστήματος. Οι αναφερόμενες διαδικασίες τεχνητών εμπλουτισμών βασίζονται στην αξιοποίηση φυσικών υδάτων καλής ποιότητας και δεν σχετίζονται με τον τεχνητό εμπλουτισμό που προβλέπεται στην ΚΥΑ 145116/08.03.2011 (ΦΕΚ Β' 354) όπως ισχύει. Για την εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού απαιτείται και η εκπόνηση ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Οι προδιαγραφές για τις προαναφερθείσες υδρογεωλογικές μελέτες έχουν ολοκληρωθεί και δημοσιοποιηθεί από την ΓΔΥ του ΥΠΕΝ.
M09Σ0902 Ειδικές ρυθμίσεις για τις δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που σχετίζονται με Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα	ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, έργων και δραστηριοτήτων που έχουν ως σκοπό την παραγωγή ή/ και αποθήκευση ενέργειας, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού, το περιεχόμενο του υπό αξιολόγηση φακέλου που κατατίθεται μετά την έγκριση της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ του ΥΔ09, θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω: 1. Δραστηριότητες παραγωγής ή/και αποθήκευσης ενέργειας που δεν περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων και δεν κάνουν χρήση νερού, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων, ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ τα ακόλουθα: - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων με έμφαση: i) στην ανάλυση της επίδρασης του συνόλου των κύριων και συνοδών έργων της δραστηριότητας στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδατικών συστημάτων, επί της υδρολογικής λεκάνης στην οποία χωροθετείται και κατόπιν αυτής, με αναλυτική περιγραφή κάθε κατηγορίας αποβλήτου και της διαχείρισής του, ii) την επίδραση στη μορφολογία και τις ενδεχόμενες υδρομορφολογικές πιέσεις σε υποκείμενα υδατικά σύστημα. iii) Σε περιπτώσεις επιφανειακής κάλυψης, μεγαλύτερης του 10% του υποκείμενου υδατικού συστήματος, την ενδεχόμενη επίδραση στην εξατμισοδιαπνοή/εξάτμιση και την απορροή των υδάτων. Για τα i), ii) και iii) εξετάζεται και η σωρευτική επίδραση λαμβάνοντας υπόψη τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα συναφή έργα και δραστηριότητες. - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας και εφόσον χωροθετείται εντός της ζώνης κατάκλυσης με περίοδο επαναφοράς Τ100 πρόταση αντιπλημμυρικών μέτρων/έργων προστασίας. 2. Δραστηριότητες παραγωγής ενέργειας ή/και αποθήκευσης ενέργειας που περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων με σκοπό την αξιοποίηση του νερού στην αποθήκευση/παραγωγή ενέργειας, κατά την έγκριση / ανανέωση /τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, επιπλέον των προβλεπόμενων στο εδάφιο 1, τα ακόλουθα: 2.1 Για έργα κατηγορίας Α και Β που χωροθετούνται εντός των ζωνών απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δίνονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Κειμένου Τεκμηρίωσης «Πρόγραμμα Βασικών και Συμπληρωματικών Μέτρων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης τους κόστους τους σε σχέση με την αποδοτικότητά τους» που συνοδεύει το παρόν, το περιεχόμενο της οποίας κατά περίπτωση οριστικοποιείται από τον επισπεύδοντα φορέα σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Υδάτων, καθώς και: i. Προκαταρκτική υδραυλική μελέτη με τις απαραίτητες κατά περίπτωση υποστηρικτικές μελέτες (ενδεικτικά Τοπογραφική, Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Υδρολογική) με περιεχόμενο κατά τα πρότυπα της υπ.αρ.ΔΝΣβ/1732/ΦΝ/466 όπως ισχύει (ΦΕΚ 1047/Β/29-3-2019). ii. το προβλεπόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής iii. τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήστη και ανά ΥΣ (υπόγειο και επιφανειακό) και συνολικά

ΚΩΔΙΚΟΣ - ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	iv. Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού της δραστηριότητας ανά ΥΣ, αλλά και των ποσοτήτων που τυχόν παρέχονται από τη δραστηριότητα για άλλες χρήσεις v. Την επίδραση των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών συστημάτων της περιοχής και στις λοιπές χρήσεις του κάθε ΥΣ. vi. Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα με οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. vii. Στις δραστηριότητες που χωροθετούνται στους πυρήνες της απολιγνιτοποίησης επιβάλλεται υποχρεωτικά Πρόγραμμα Ποσοτικής και Ποιοτικής Παρακολούθησης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων. Ειδικά για τα ΥΥΣ, θα δημιουργηθεί ικανοποιητικό δίκτυο γεωτρήσεων παρακολούθησης από τον επισπεύδοντα φορέα για την ποσοτική και ποιοτική παρακολούθηση του υδροφόρου ορίζοντα, για τουλάχιστον μία εξαετία. 2.2 Για έργα κατηγορίας Α και Β που δεν περιλαμβάνονται στις ζώνες απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από τα σημεία (i) έως (vi) του παραπάνω εδαφίου 2.1. Οι ρυθμίσεις του παρόντος μέτρου εξειδικεύουν το περιεχόμενο των φακέλων αδειοδότησης που αναφέρονται χωρίς να αναιρούν τις λοιπές σχετικές προβλέψεις. ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Για την εκτίμηση και τη βελτιστοποίηση των απολήψεων ποσοτήτων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας για τους ταμιευτήρες Πολυφύτου και Ιλαρίωνα (Συγκρότημα Αλιάκμονα), θα εκπονηθεί Μελέτη Διαχείρισης. Η Μελέτη αυτή θα λαμβάνει υπόψη: (α) τα αποτελέσματα του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 «Προσδιορισμός μέγιστου εύρους διακύμανσης στάθμης ταμιευτήρων», το οποίο θα καθοριστεί βάσει των Περιβαλλοντικών Στόχων του ΣΔΛΑΠ, (β) τις προβλέψεις των Αποφάσεων ΡΑΕ 1003/2018 (ΦΕΚ 6066/Β/2018) και ΡΑΕ 385/2021 (ή τις εκάστοτε ισχύουσες) που καθορίζουν την Ελάχιστη και την Ανώτατη Στάθμη Ασφαλείας Ταμιευτήρα Η Μελέτη θα προβλέπει την εξασφάλιση των ποσοτήτων νερού για την ύδρευση και την άρδευση καθώς και την οικολογική παροχή (με την επιφύλαξη της εφαρμογής του Άρθρου 4.6 της Οδηγίας), λαμβάνοντας υπόψη και την οριστική παύση των απολήψεων για τα ΑΗΣ λόγω απολιγνιτοποίησης, ιδίως όταν ο καθορισμός του μέγιστου εύρους διακύμανσης βάσει της εφαρμογής του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 οδηγεί σε δυσμενείς προβλέψεις για τις απολήψεις ποσότητες σε σχέση με τον προσδιορισμό των Αποφάσεων της ΡΑΕ (σημείο (β)) με την παραδοχή ότι οι υφιστάμενες και μελλοντικές απολήψεις για ύδρευση (ΕΥΑΘ, τοπικοί Δήμοι) λαμβάνουν την πρώτη προτεραιότητα και έπειτα η εξασφάλιση της ήδη θεσμοθετημένης οικολογικής παροχής ή όποια προκύψει με την εφαρμογή του Βασικού Μέτρου Μ09Β0907 «Μέτρα για τον προσδιορισμό και την επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού σε Ιδιαίτερως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα». Η Μελέτη Διαχείρισης θα περιλαμβάνει τα εξής: • Τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήση τόσο σε κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα. • Τις προβλέψεις του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε σχέση με την προβλεπόμενη στάθμη των ταμιευτήρων στην έναρξη της υγρής περιόδου. • Την εκτίμηση των επιπτώσεων των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των ταμιευτήρων και στις λοιπές χρήσεις σε κάθε ταμιευτήρα ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα. • Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα που θα περιλαμβάνει και οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. • Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού του συνόλου της δραστηριότητας παραγωγής/αποθήκευσης ενέργειας ανά ταμιευτήρα και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα, αλλά και των ποσοτήτων που παρέχονται για όλες τις χρήσεις νερού. Το προτεινόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής, τόσο του κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και του συνόλου του Συγκροτήματος Αλιάκμονα που περιλαμβάνει (από ανάντη) τον ταμιευτήρα Ιλαρίωνα, Πολυφύτου, Σφηκιάς, Ασωμάτων και Αγίας Βαρβάρας περιλαμβανομένης και της αντλησιοταμίευσης Σφηκιάς – Ασωμάτων, εξασφαλίζοντας κατά προτεραιότητα την παροχή νερού στην ύδρευση και στην περιβαλλοντική διατήρηση. Προκειμένου να ολοκληρωθεί η ως άνω Διαχειριστική μελέτη εντός του παρόντος διαχειριστικού κύκλου (έως το έτος 2027) και σε περίπτωση που δεν έχει προηγηθεί η ολοκλήρωση του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 η Διαχειριστική μελέτη του παρόντος μέτρου θα πρέπει να ενσωματώνει και τις προβλέψεις του μέτρου Μ09Β0902

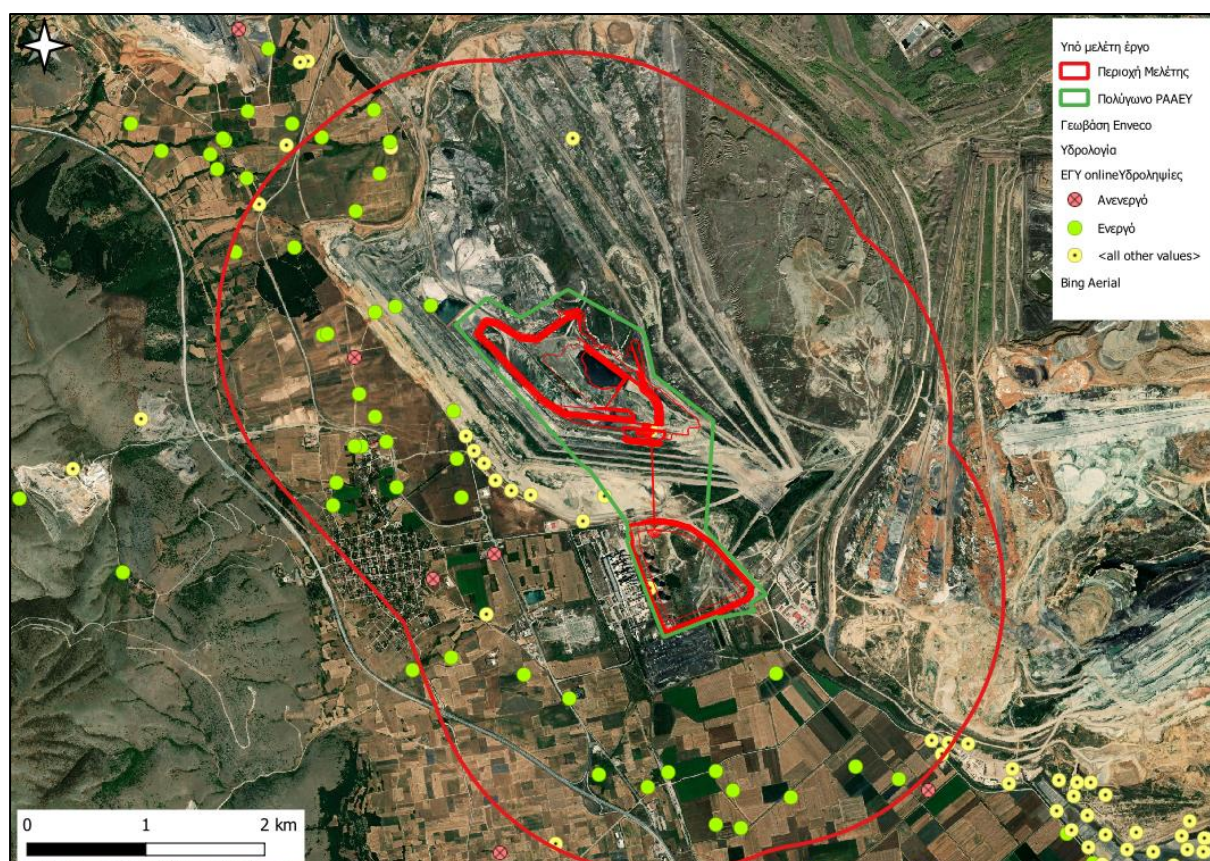
Στο Παράρτημα 2 της παρούσας μελέτης παρατίθεται εξειδικευμένη έκθεση για την τήρηση του μέτρου Μ09Σ0902, καθώς και οι απαιτούμενες συνοδευτικές μελέτες, όπως η προκαταρκτική υδραυλική μελέτη, η προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων και η Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη που έχει εκπονηθεί.

Συνεπώς δεν τίθεται θέμα μη συμβατότητας του υπό μελέτη έργου με τις προβλέψεις της εγκεκριμένης 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09).

Σημεία υδροληψίας

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι θέσεις υδροληψίας στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας.

Η χωροθέτηση του έργου δεν θίγει τη θέση κάποιου δηλωμένου σημείου υδροληψίας. Σημειώνεται ότι το ΥΥΣ που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου δεν ανήκει στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα από όπου γίνονται υδροληψίες με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.



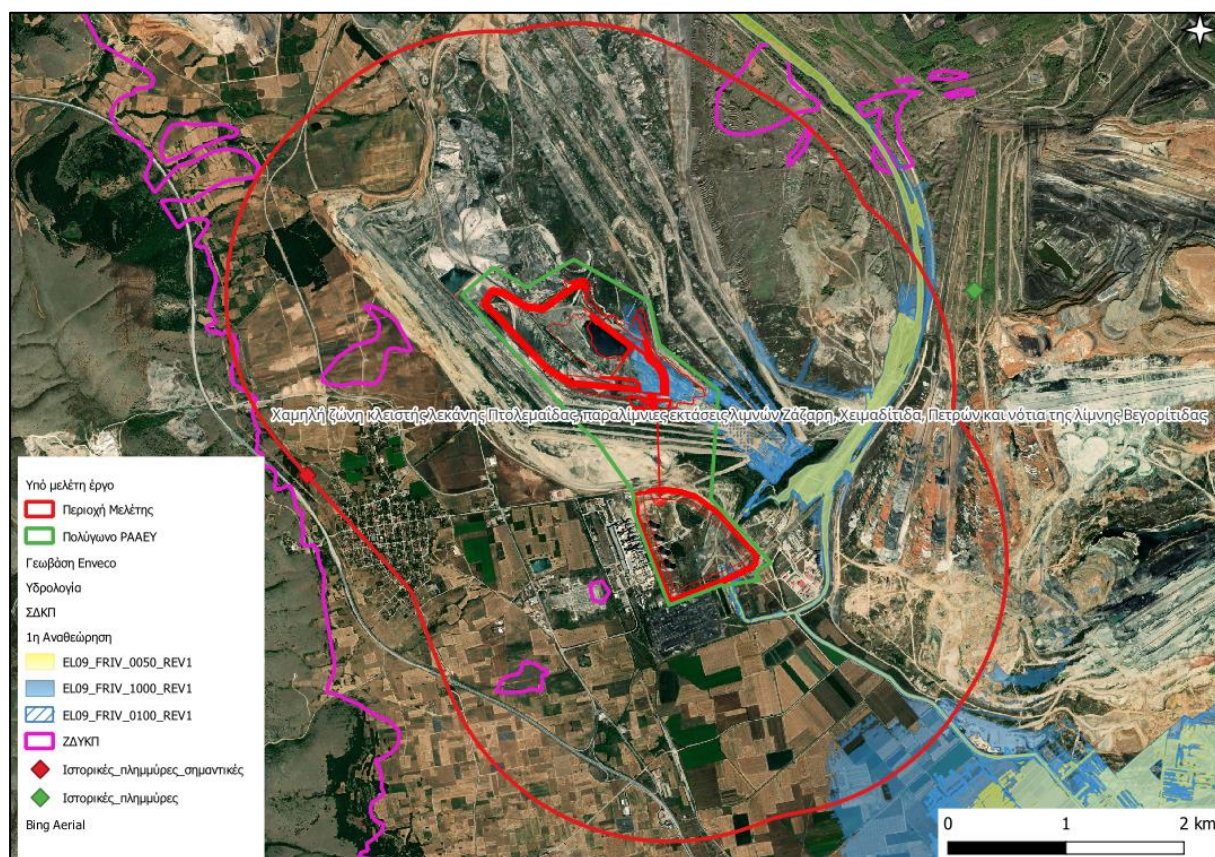
Σχήμα 5.2-3 Θέση έργου σε σχέση με υφιστάμενες θέσεις υδροληψίας⁹.

5.2.3.3 Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ 2693 Β' 2018)

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09ΑΡSFR008-Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» και στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι

⁹ Στοιχεί ΕΜΣΥ, http://lmt.ypeka.gr/public_view.html

πλημμυρίζουν για $T=50$ έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για $T=100$ έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα).



Σχήμα 5.2-4 Χωροθέτηση έργου και ζώνες πλημμύρας (στοιχεία 1^{ης} αναθεώρησης).

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, στο Παράρτημα 8 της παρούσας μελέτης παρατίθεται προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων.

5.2.4 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω:

- Η περιοχή του έργου βρίσκεται στο ορυχείο Καρδιάς και ως εκ τούτου, βρίσκεται στον «Πυρήνα» της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης - Άρθρο 155 ΦΕΚ 245 Α'/09-12-2020 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 17 ΦΕΚ 247 Α'/10-12-2021).
- Για την ευρύτερη περιοχή έχει εκδοθεί η Απόφαση 5614/144/08-02-2024 που αφορά στην Προέγκριση Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) του πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.Α.Π.) Πτολεμαΐδας. Με την εν λόγω Απόφαση καθορίστηκαν στην περιοχή συγκεκριμένες χρήσεις και η περιοχή όπου αναπτύσσεται το έργο ανήκει στις ζώνες:
 - ΠΕΔ-1 παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης.
 - ΠΕΔ -3. Εγκαταστάσεις αστικών υποδομών κοινής ωφέλειας (Αντλησιοταμίευση)

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

5.3.1 Συμβατότητα του έργου ως προς τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας.

5.3.1.1 Εθνικός Κλιματικός Νόμος (Ν.4936/2022, ΦΕΚ 105 Α΄2022)

Σύμφωνα με το «Άρθρο 2-Αντικείμενο» του Νόμου 4936/2022:

1. Με τον παρόντα θεσπίζονται μέτρα και πολιτικές για την προσαρμογή της χώρας στην κλιματική αλλαγή και τη διασφάλιση της πορείας απανθρακοποίησης έως το έτος 2050. Ειδικότερα, θεσπίζονται:

α) μέτρα και πολιτικές για την ενίσχυση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή με το μικρότερο δυνατό κόστος,

β) ενδιάμεσοι στόχοι μετριασμού των ανθρωπογενών εκπομπών για τα έτη 2030 και 2040,

γ) δείκτες παρακολούθησης της προόδου προς επίτευξη των σχετικών στόχων,

δ) διαδικασίες αξιολόγησης και αναπροσαρμογής των στόχων και λήψης πρόσθετων μέτρων, και

ε) μέτρα για τον μετριασμό των εκπομπών από την ηλεκτροπαραγωγή, τον κτιριακό τομέα, τις μεταφορές και τις επιχειρήσεις.

2. Στον παρόντα προβλέπεται, επίσης, η δημιουργία μηχανισμού κατάρτισης προϋπολογισμών άνθρακα για τους βασικούς τομείς της οικονομίας και του συστήματος διακυβέρνησης και συμμετοχής για την ανάληψη κλιματικής δράσης.

Εν συμφωνία με τις προβλέψεις του νόμου, στην παρούσα ΜΠΕ:

- Έχουν ληφθεί υπόψη οι προβλέψεις του οικείου Περιφερειακού Σχεδίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ).
- Έχουν εκτιμηθεί οι εκπομπές ρύπων, θορύβου, δονήσεων κλπ. οχλήσεων που σχετίζονται με την κατασκευή και λειτουργία του έργου.
- Έχουν εκτιμηθεί οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή το περιβάλλον
- Έχουν εκτιμηθεί οι συνεργιστικές επιπτώσεις του έργου.
- Έχουν εκτιμηθεί οι επιπτώσεις του έργου στο κλίμα και η ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή.

Με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο θεσπίστηκε το πλαίσιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τον σταδιακό μετριασμό των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, προκειμένου να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας, κατά 1,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα, σε εφαρμογή της Συμφωνίας των Παρισίων, η οποία κυρώθηκε με τον Ν.4426/2016 (ΦΕΚ187/Α/2016) και του στόχου κλιματικής ουδετερότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ως το 2050, του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/119 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30^{ης} Ιουνίου 2021 «για τη θέσπιση πλαισίου με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999» (L243).

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).

Σύμφωνα με το Άρθρο 18 του Κλιματικού Νόμου, ελέγχεται η συμβατότητα του υπό μελέτη Έργου, ως προς την επίτευξη των εθνικών στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και του ΕΣΕΚ και την αποτύπωση του τρόπου συμβολής στην κλιματική ουδετερότητα το 2050.

Το υπό μελέτη έργο:

- Προβλέπεται να αξιοποιεί την πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια που διοχετεύεται στο διασυνδεδεμένο δίκτυο και δεν καταναλώνεται. Ειδικότερα η περίσσεια αυτή ενέργεια αποτελεί ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε περιόδους χαμηλής κατανάλωσης ή υπερπαραγωγής ενέργειας. Εξίσου σημαντικό, με την αποθήκευση της πλεονάζουσας ενέργειας, είναι η ικανότητα του εν θέματι έργου παραγωγής καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας. Συνεπώς, κατά την απόδοση της εν λόγω ενέργειας προς κατανάλωση εξοικονομούνται αέρια-ρύποι του θερμοκηπίου, που θα παράγονταν εάν το εν λόγω ποσό ενέργειας παραγόταν με καύση ορυκτών καυσίμων.
- Άλλωστε, σκοπός του Έργου, είναι η αποθήκευση ενέργειας με στόχο τόσο την υποστήριξη της μέγιστης δυνατής διείσδυσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) στο μείγμα της ενεργειακής παραγωγής, όσο και την εξασφάλιση επάρκειας ενέργειας στην μεταλιγνιτική εποχή.
- Λαμβάνοντας υπόψη την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (452 GWh), έγινε ο υπολογισμός της εξοικονόμησης αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Εκτιμάται ότι η ενέργεια που θα αποθηκεύεται στο έργο, θα αφορά ως επί το πλείστο ενέργεια που έχει παραχθεί από ΑΠΕ, οπότε δεν θα καταναλώνονται ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή της. Κατά την αποδέσμευση της εν λόγω ενέργειας και την απόδοση της στο δίκτυο, αποφεύγεται η καύση ορυκτών καυσίμων που σχετίζεται με την παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου.
- Το ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου παρουσιάζεται στην ενότητα **9.1.4.** της παρούσας ΜΠΕ.
- Η αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή παρουσιάζεται στην ενότητα **9.15.3.** της παρούσας ΜΠΕ και τα μέτρα προσαρμογής στην ενότητα **10.1.**

Συμπερασματικά, το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο, καθώς η λειτουργία του σχετίζεται με εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων CO_{2eq} ετησίως. Επίσης, έχουν προβλεφθεί τα κατάλληλα μέτρα για την προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή.

Το υπό μελέτη έργο ως έργο αντλησιοταμίευσης, θα συμβάλει στην αποθήκευση πλεονάζουσας ενέργειας και στην αξιοποίηση της όταν υπάρχει έλλειμμα στο δίκτυο. Η λειτουργία του έργου συνεπώς θα συμβάλει στην καλύτερη διαχείριση της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, με θετικές επιδράσεις όσον αφορά στην αποφυγή παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου.

5.3.1.2 Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983 Β' 2024)

Το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ δίνει έμφαση στην μείωση των εκπομπών από την ηλεκτροπαραγωγή καθώς περισσότερο από τα 2/3 της μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μεταξύ των ετών 2020 και 2030 προέρχονται από τον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ένας από τους άξονες πολιτικής στην ηλεκτροπαραγωγή είναι η ανάπτυξη επαρκούς ισχύος και χωρητικότητας συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες και αντλησιοταμίευση).

Είναι γνωστό από πλήθος επιστημονικών αναλύσεων ότι η εξισορρόπηση ενός συστήματος που κυριαρχούν οι ΑΠΕ βασίζεται σε ένα συνδυασμό τεχνολογιών και πρακτικών. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι τεχνολογίες μηδενικών ρύπων με (μεγαλύτερη ή μικρότερη) ευελιξία (π.χ., πυρηνικά, υδροηλεκτρικά, γεωθερμία κ.τ.λ.), η απόκριση ζήτησης (από κτίρια, αυτοκίνητα, βιομηχανία), οι τεχνολογίες αποθήκευσης (αντλησιοταμίευση, μπαταρίες), η διαφοροποίηση του συστήματος (π.χ. με διατήρηση μονάδων φυσικού αερίου) ώστε να μην εξαρτάται η παραγωγή από μια τεχνολογία ή μια γεωγραφική περιοχή, οι διεθνείς διασυνδέσεις (που μπορούν να μεταφέρουν ενέργεια από το ένα μέρος στο άλλο), και η περιστασιακή απόρριψη ενέργειας (γιατί είναι πιο οικονομικό από το να απορροφήσει το σύστημα όλη την ενέργεια όλες τις ώρες).

Στην Ελλάδα, η εξισορρόπηση του συστήματος θα γίνει με έναν συνδυασμό των ανωτέρω τεχνολογικών λύσεων, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται μπαταρίες και αντλησιοταμίευση, υδροηλεκτρικά και

κατανεμόμενες ΑΠΕ, απόκριση ζήτησης και παραγωγή ανανεώσιμων αερίων, καθώς και διασυνδέσεων και μονάδων φυσικού αερίου.

Σύμφωνα με το Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΦΕΚ 6983 Β'2024),

« Με σκοπό τον μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής 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 (~52%) χωρίς να συνυπολογιστεί η απορρόφηση CO² 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 -59% αν επιτευχθεί μεγαλύτερη συνεισφορά από το LULUCF.

Ο στόχος αυτός είναι σημαντικά υψηλότερος από το υφιστάμενο ΕΣΕΚ. 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, σύμφωνα με το σενάριο που προσομοιώθηκε, στο -88% χωρίς το LULUCF και -98% με το LULUCF, επίδοση που προσεγγίζει οριακά τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας του έτους 2050.

Όπως αναφέρεται στη συνέχεια, παραμένουν το έτος 2050 μικρού ύψους εκπομπές σε ορισμένους τομείς στους οποίους υπάρχει δυσκολία πλήρους εξάλειψης. Οι εκπομπές αυτές χρήζουν αντιστάθμισης μέσω αρνητικών εκπομπών (δηλαδή μέσω της απομάκρυνσης CO₂ από την ατμόσφαιρα) κυρίως μέσω της απορρόφησης, στο πλαίσιο του LULUCF ...»

Το ΕΣΕΚ επιδιώκει κατά προτεραιότητα σχεδόν να μηδενιστούν οι εκπομπές CO₂ από την παραγωγή ενέργειας, ήδη αμέσως μετά το έτος 2035. Επισημαίνεται ότι η μεγάλη μείωση των εκπομπών ήδη από το έτος 2023 προέρχεται από την απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων. Η απολιγνιτοποίηση αποτελεί βαθιά τομή στον εθνικό ενεργειακό χάρτη και παράλληλα είναι μια τεράστια ευκαιρία για την χώρα. Το πνεύμα καινοτομίας που είχε φέρει με την έλευσή της η αξιοποίηση του λιγνίτη θα μεταλαμπαδευτεί στις καθαρές μορφές ενέργειας και στο νέο ενεργειακό μείγμα του 21ου αιώνα. Για τον τομέα των μεταφορών προβλέπεται σταδιακή απανθρακοποίηση έως το έτος 2030 η οποία θα οφείλεται κυρίως στη διεύθυνση των βιοκαυσίμων και του ηλεκτρισμού στις οδικές μεταφορές».

Σύμφωνα με την ενότητα «2.3.2 Διείσδυση ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας»:

«... Αναφορικά με τις τεχνολογίες ΑΠΕ, προβλέπεται η ανάπτυξη τόσο χερσαίων αιολικών όσο και υπεράκτιων αιολικών, καθώς και η ισορροπημένη ανάπτυξη φωτοβολταϊκών, ώστε να υπάρχει διαφοροποίηση στο προφίλ παραγωγής, με στόχο να αντιμετωπιστούν ζητήματα επάρκειας και ασφάλειας του ηλεκτρικού συστήματος χωρίς την ανάγκη για υπέρμετρη αύξηση συστημάτων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. **Ο στόχος της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με αντλησιοταμίευση και μπαταρίες ανέρχεται συνολικά σε περίπου 6 GW το έτος 2030. Η αποθήκευση, εκτός από τη συμβολή σε ζητήματα επάρκειας του ηλεκτρικού συστήματος, είτε μέσω των μεμονωμένων συστημάτων είτε σε συνδυασμό με σταθμούς ΑΠΕ, θα συνεισφέρει σημαντικά στην καλύτερη διαχείριση της παραγωγής και την ευστάθεια του ηλεκτρικού συστήματος.**

Σύμφωνα με την ενότητα 2.3.8 «Αποθήκευση- αντλησιοταμίευση»,

«... η συνολική ισχύς των συστημάτων αποθήκευσης με αντλησιοταμίευση αναμένεται να προσεγγίσει τα 1,7 GW έως το έτος 2030 και να αυξηθεί σημαντικά, στα 5,5 GW, έως το έτος 2050, με τη συνολική χωρητικότητα των έργων να είναι της τάξης των 11GWh.

...

Τα έργα αντλησιοταμίευσης που έχουν άδειες παραγωγής και αναμένεται να συνδράμουν στην επίτευξη του στόχου για το έτος 2050, από τεχνική άποψη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

Α. Έργα που βρίσκονται κατά τον ρουν του ποταμού.

Β. Έργα που χρησιμοποιούν ως κάτω ταμιευτήρα έναν ήδη υπάρχοντα, τεχνητό ή και φυσικό.

Γ. Έργα με πρόβλεψη κατασκευής δύο νέων ταμιευτήρων. Τα έργα αυτά βρίσκονται εκτός των μεγάλων ποταμών και ταμιευτήρων της χώρας και εκ της σχεδιάσής τους προβλέπεται εξ αρχής η κατασκευή δύο νέων ταμιευτήρων. Τα μεγαλύτερα έργα αυτής της κατηγορίας προβλέπεται να κατασκευασθούν σε παλαιότερα **λιγνιτωρυχεία**, στη βάση της διαμορφωμένης μορφολογίας τους, με ισχύ 368MW στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και 183MW στη περιφέρεια Πελοποννήσου. Επίσης, προβλέπεται η κατασκευή έργων μικρότερης ισχύος 8-30MW σε άλλους χώρους κατάλληλους προς διαμόρφωση».

Σύμφωνα με την ενότητα «3.2.9 Αξιολόγηση της κλιματικής τρωτότητας πολιτικών και μέτρων για τις ΑΠΕ-Υδροηλεκτρική ενέργεια και αντλησιοταμίευση»,

«...

Τέλος, η προώθηση ενός πιο ολιστικού μοντέλου διαχείρισης των πλημμυρικών φαινομένων που εξασφαλίζει ταυτόχρονα την προστασία από το πλημμυρικό νερό και την αποθήκευση του για χρήση κατά τις περιόδους χαμηλής βροχόπτωσης, και η ένταξη σε αυτό των ταμιευτήρων των υδροηλεκτρικών και **αντλησιοταμιευτικών** μονάδων, θα μπορούσε να συμβάλλει στην καλύτερη προσαρμογή της λειτουργίας τους στη μεταβολή της χρονικής κατανομής των βροχοπτώσεων.

Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην επίτευξη των στόχων παραγωγής και αποθήκευσης υδροηλεκτρικής ενέργειας έως το έτος 2030, αναμένεται να είναι περιορισμένη, ιδίως στην περίπτωση έγκαιρης λήψης μέτρων προσαρμογής. Ωστόσο, αναμένεται να είναι πιο σημαντική μετά το έτος 2030 και πιθανόν απαιτηθεί η αναθεώρηση του υπάρχοντος ενεργειακού σχεδιασμού. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί ότι το έτος 2050 το μερίδιο της υδροηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική προσφορά ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται να ανέλθει στο 6%, και συνεπώς τυχόν μείωση της τάξεως του 20% λόγω κλιματικής αλλαγής αντιστοιχεί σε μόλις 1,2% του συνολικού μίγματος ηλεκτρικής ενέργειας, που πιθανόν μπορούσε εύκολα να αντισταθμιστεί από άλλες ΑΠΕ ή από τον περιορισμό των εξαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας.

Ωστόσο, το υδροηλεκτρικό δυναμικό παίζει σημαίνοντα ρόλο στη σταθερότητα και την ασφάλεια του μελλοντικού ενεργειακού συστήματος. Η συνολική εγκαταστημένη ισχύς των **αντλησιοταμιευτικών** μονάδων αναμένεται να ανέλθει σε 1.745 το έτος 2030 και στις 5.453 MW το έτος 2050, παρέχοντας το 29% και 31% αντιστοίχως της συνολικής εγκαταστημένης ισχύς για αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και το 56% και 68% αντιστοίχως της συνολικής εγκατεστημένης χωρητικότητας GWh για αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας».

Το υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης ευθυγραμμίζεται πλήρως με το Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ Β' 6983/2024), το οποίο προβλέπει ότι περισσότερο από τα 2/3 της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 θα προέλθουν από την ηλεκτροπαραγωγή. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάπτυξη επαρκούς ισχύος και χωρητικότητας συστημάτων αποθήκευσης, και ειδικότερα της αντλησιοταμίευσης, αποτελεί βασικό άξονα πολιτικής. Το ΕΣΕΚ προβλέπει συνολική ισχύ έργων αντλησιοταμίευσης 1,7 GW έως το 2030 και 5,5 GW έως το 2050, με χωρητικότητα 11 GWh, επισημαίνοντας τη συμβολή τους στη διαχείριση της παραγωγής ΑΠΕ και στην ευστάθεια του ηλεκτρικού συστήματος. Το προτεινόμενο έργο, ως μέρος αυτής της στρατηγικής, ενισχύει την ευελιξία του ενεργειακού μίγματος και συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών και της κλιματικής ουδετερότητας.

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)

Τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας που αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Έτσι η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ), με την στήριξη της ΤτΕ και την κατ' αρχήν συνεισφορά της Διεύθυνσης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, συνέταξαν σχέδιο ΕΣΠΚΑ, που τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση (από 24/11/2015 έως 08/12/2015), τα αποτελέσματα της οποίας αξιολογήθηκαν από άτυπη ομάδα στην οποία μετείχαν μέλη της ΕΜΕΚΑ, της ΤτΕ καθώς και στελέχη της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας.

Ο πρωταρχικός σκοπός της 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.

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.

Η ΕΣΠΚΑ, θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης 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.

Σύμφωνα με την ενότητα «4.9 Ενέργεια», του ΕΣΠΚΑ, το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από καύση ορυκτών καυσίμων για ενεργειακούς

σκοπούς. Στην Ελλάδα ο τομέας με τις μεγαλύτερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι η ηλεκτροπαραγωγή, λόγω της καύσης των λιγνιτών.

Σχετικά με τα υποψήφια έργα προσαρμογής, οι παρεμβάσεις ταξινομούνται ως εξής:

- Δράση 1. Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος.
- Μέτρο 1.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς/διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και κέντρα υψηλής τάσης, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.
- Μέτρο 1.2 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται.
- Μέτρο 1.3 Ειδική μελέτη τρωτότητας εγκαταστάσεων φυσικού αερίου, περιλαμβανομένης της Ρεβυθούσας, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.
- Μέτρο 1.4 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΣΦΑ για μελλοντικά έργα φυσικού αερίου ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα.
- Μέτρο 1.5 Ειδική μελέτη τρωτότητας διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαίου, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται.
- Μέτρο 1.6 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο.
- Δράση 2. Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων.
- Μέτρο 2.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα και μονάδες ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται. Αντίστοιχα και για δίκτυα διασύνδεσης νησιών.
- Μέτρο 2.2 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΔΕΔΔΗΕ για μη διασυνδεδεμένα νησιά ώστε οι μελλοντικές υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας (μονάδες, νησιωτικά δίκτυα και διασυνδέσεις νησιών) να είναι προληπτικά προστατευμένες.
- Μέτρο 2.3 Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που είναι παράκτιες (εκτός νησιών) και χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για ψύξη, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας τους.
- Μέτρο 2.4 Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίησης υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες.
- Δράση 3. Έργα επέκτασης και προστασίας υδάτινων πόρων
- Μέτρο 3.1 Ειδική μελέτη τρωτότητας υδροηλεκτρικών μονάδων και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας υδάτινων πόρων σε συνδυασμό με αρδευτικές υποχρεώσεις των μονάδων αυτών.
- Μέτρο 3.2 Ειδική μελέτη τρωτότητας μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που ψύχονται από εγκαταστάσεις με υδάτινους πόρους και εφόσον απαιτούνται εκπόνηση προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων.
- Δράση 4. Έρευνα και Ανάπτυξη.
- Μέτρο 4.1 Έρευνα σχετικά με τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους.
- Μέτρο 4.2 Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
- Μέτρο 4.3 Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Δράση 5. Οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις.
- Μέτρο 5.1 Ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων (θερμικών μονάδων, μονάδων ΑΠΕ, υποδομών φυσικού αερίου και υποδομών πετρελαίου) και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Τα προληπτικά μέτρα θα αφορούν στην αποφυγή χωροθέτησης σε θέσεις με μεγάλη τρωτότητα στην κλιματική μεταβολή, όπως σε παράκτιες περιοχές, σε περιοχές με κίνδυνο πλημμυρών και τυχόν ευάλωτες σε επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.

- Μέτρο 5.2 Συντονισμός μέτρων με τους τομείς γεωργίας, υδάτινων πόρων και παρεμβάσεων στο δομημένο περιβάλλον.
- Μέτρο 5.3 Επενδυτικά προγράμματα προστασίας ενεργειακών εγκαταστάσεων σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

Το υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης είναι συμβατό με την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), καθώς ενισχύει την ανθεκτικότητα του ενεργειακού συστήματος απέναντι στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της στρατηγικής, όπως η προώθηση δράσεων προσαρμογής στον τομέα της ενέργειας και η ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων στον σχεδιασμό υποδομών. Η αντλησιοταμίευση, ως τεχνολογία αποθήκευσης ενέργειας, αντιμετωπίζει τη μεταβλητότητα της παραγωγής από ΑΠΕ, ενώ ταυτόχρονα αξιοποιεί υδατικούς πόρους με ευελιξία, χωρίς να εξαρτάται από τη συνεχή ροή, ενισχύοντας την ασφάλεια και ευστάθεια του συστήματος.

5.3.2.2 Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (2023)

Το Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Δυτικής Μακεδονίας εγκρίθηκε με την 34/2023 Απόφαση της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, στις 9/5/2023 (ΑΔΑ: ΨΕ9Ψ7ΛΨ-35Σ). Εκπονήθηκε και εγκρίθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 43 του Ν. 4414/2016 (Α' 149) και την Υπουργική Απόφαση οικ. 11258/2017 (ΦΕΚ Β' 873).

Βασικοί στόχοι του ΠΕΣΚΠΑ Δυτικής Μακεδονίας είναι:

- Η συστηματοποίηση και η βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή των διαφόρων τομέων της Περιφέρειας στην Κλιματική Αλλαγή.
- Η σύνδεση της προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου μέσα από περιφερειακά/τοπικά σχέδια δράσης.
- Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους.
- Η δημιουργία ενός μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης.
- Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας της ελληνικής κοινωνίας μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Σύμφωνα με την ενότητα «3.2.8 Ενέργεια» του ΠΕΣΚΠΑ Δυτικής Μακεδονίας,

«Οι βασικές κλιματικές μεταβολές που επηρεάζουν τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας αφορούν περιληπτικά:

- *Στη μειωμένη υδατική διαθεσιμότητα, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας και της μείωσης των ετήσιων κατακρημνισμάτων.*
- *Στην εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών (π.χ. πλημμύρες, πυρκαγιές).*

Στην Περιφέρεια πραγματοποιείται η κύρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από στερεά καύσιμα εντός της Ελλάδας. Η ΠΔΜ κατέχει τα κύρια αποθέματα εγχώριων στερεών καυσίμων της χώρας και διαθέτει τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ θερμικών και υδροηλεκτρικών μονάδων σε σύγκριση με τις άλλες Περιφέρειες.

Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν τον κυρίαρχο ρόλο που διαδραματίζει 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, καθώς παράγει το 18,6% του ΑΕΠ της (Δεδομένα 2008). Έτσι πιθανές καταστροφές στις υποδομές ενέργειας, λόγω της Κλιματικής Αλλαγής, θα επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομική ζωή της.

Τρωτότητα εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής

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.* Η τρωτότητα τους έγκειται ως προς τη μειωμένη ενεργειακή διαθεσιμότητα που παρουσιάζουν, σε περίπτωση μειωμένης διαθεσιμότητας των Υδατικών Πόρων (λίμνες και ποτάμια) που χρησιμοποιούνται για την ψύξη τους. Το πρόβλημα αυτό αφορά κυρίως τους Λιγνιτικούς Σταθμούς της Περιφέρειας και τους περισσότερους Σταθμούς Φυσικού Αερίου του διασυνδεδεμένου συστήματος. Οι σημαντικότεροι Ατμοηλεκτρικοί Σταθμοί (ΑΗΣ) είναι οι σήμερα ειτουργούντες από την ΔΕΗ, ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και ΑΗΣ Μελίτης - Αχλάδας.
- *Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί.* Η τρωτότητά τους έγκειται ως προς τη παραγωγικότητά τους, σε περίπτωση μειωμένης διαθεσιμότητας των Υδατικών Πόρων. Οι σημαντικότεροι ΥΗΣ από αυτούς είναι οι 2 υφιστάμενοι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (ΥΗΣ) της ΔΕΗ, δηλαδή της λίμνης Πολυφύτου και της λίμνης Ιλαρίωνα.
- *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).* Η τρωτότητα των ΑΠΕ (με σημαντικότερες τις εγκαταστάσεις Αιολικής και Ηλιακής Ενέργειας) έγκειται στην πιθανότητα προσβολής τους κυρίως από ακραία καιρικά φαινόμενα, πλημμύρες και πυρκαγιές.

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.

Υψηλής τρωτότητας υποδομές βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα κρίνονται οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί, οι Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί, τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής Ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο), τα κέντρα υψηλής τάσης και οι εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας».

Σύμφωνα με την ενότητα «4.2.8 Ενέργεια» του ΠΕΣΚΠΑ Δυτικής Μακεδονίας,

«...

Επιπτώσεις στις υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας

Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί κλάδο που αναμένεται να επηρεαστεί σημαντικά από τις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, καθώς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη:

- Στη θερμοκρασία, η οποία παίζει ρόλο στο λιώσιμο των πάγων και στη μορφή των κατακρημνισμάτων όταν φτάνουν στο έδαφος (χιόνι ή βροχή).
- Στην ποσότητα, το χρόνο και τη γεωγραφική κατανομή της βροχόπτωσης.

Η μεταβολή των παραπάνω παραγόντων εκτιμάται ότι θα περιορίσει τη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού της Περιφέρειας, καθώς αναμένεται αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας και μείωση της ποσότητας του υετού που κατακρημνίζεται. Η μείωση της ποσότητας του υδατικού δυναμικού της ΠΔΜ αναμένεται να επιφέρει τη μείωση της ενεργειακής απόδοσης των ΥΗΣ.

Η αύξηση της έντασης και της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι έντονες βροχοπτώσεις και οι παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας, έχουν επίσης δυσμενείς επιπτώσεις στο υδροηλεκτρικό δυναμικό, καθώς αναμένεται βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα:

- 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 »

Σύμφωνα με την ενότητα «5.2.8 Ενέργεια» του ΠΕΣΚΠΑ Δυτικής Μακεδονίας,

«...

Μέτρο 8.2: Προστασία υποδομών παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας - Προστασία Υδατικών Πόρων.

Οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (ΥΗΣ) επηρεάζονται δυσμενώς ως προς την παραγωγικότητα τους, σε περιπτώσεις μειωμένης διαθεσιμότητας των Υδατικών Πόρων. Σχετικά με την τρωτότητα των ΥΗΣ (συμπεριλαμβανομένων και των δικτύων ύδρευσης και άρδευσης με την που έχουν την ίδια πηγή υδροληψίας με τους σταθμούς) ως μονάδων υποδομών, αναφέρονται τα βασικά θέματα που εντάσσονται στον τομέα «Υποδομές – Μεταφορές».

Στόχος. Απαιτείται η περαιτέρω διερεύνηση της συσχέτισης «τρωτότητα ΥΗΣ - χρήση Υδατικών Πόρων», ούτως ώστε να επιτυγχάνεται με κατάλληλα έργα προσαρμογής η προστασία, τόσο των χρησιμοποιούμενων για την παραγωγή ενέργειας Υδατικών πόρων, όσο και υποδομών (σταθμών και δικτύων).

Δράσεις

Η εκπόνηση εξειδικευμένης μελέτης τρωτότητας των Υδροηλεκτρικών Σταθμών. Η μελέτη κυρίως θα εξετάσει α) την προστασία των χρησιμοποιούμενων Υδατικών πόρων σε σχέση με τις υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες που εξυπηρετούνται από τους ΥΗΣ, β) την αξιολόγηση των επιπτώσεων από πλημμύρες, γ) την εκτίμηση πιθανής μείωσης της επιφανειακής απορροής στο προς τον ΥΗΣ, δ) την ανάλυση των γενικότερων επιπτώσεων από την μη βέλτιστη λειτουργία του σταθμού, από οικονομική άποψη (μείωση παραγόμενης ενέργειας), κοινωνικοοικονομική (μείωση νερού για άρδευση ή/και ύδρευση) καθώς και περιβαλλοντική άποψη (διατήρηση οικολογικής παροχής).

Το Μέτρο και η Δράση, όσον αφορά τους Υδατικούς Πόρους παρουσιάζει σχετική συνάφεια με τα προτεινόμενα στον τομέα «Υδατικοί Πόροι», ενώ όσον αφορά την τρωτότητα με τα προτεινόμενα στον τομέα «Υποδομές-Μεταφορές».

Προτεραιότητα εφαρμογής προτείνεται στους 2 ΥΗΣ της ΔΕΗ της λίμνης Πολυφύτου και της λίμνης Ιλαρίωνα. Για τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (ΜΥΕ) προτείνεται η σύνταξη γενικών εγχειριδίου κατευθύνσεων και όχι η μελέτη ενός εκάστου.

Μέτρο 8.4: Προσαρμογή των οριζόντιων εθνικών μέτρων στις συνθήκες της Περιφέρειας – Συντονισμός με τα προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις των λοιπών τομέων του ΠΕΣΚΠΑ.

...

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».

Το υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης είναι συμβατό με το Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (ΑΔΑ: ΨΕ9Ψ7ΛΨ-35Σ), καθώς εντάσσεται στις «δράσεις και πολιτικές προσαρμογής στον τομέα της ενέργειας», ο οποίος αναγνωρίζεται ως ένας από τους «σημαντικότερους τομείς οικονομικής δραστηριότητας της Περιφέρειας». Το έργο συνδέεται άμεσα με τις «υποδομές παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας», οι οποίες αναφέρονται ρητά ως «υψηλής τρωτότητας υποδομές» και επηρεάζονται από τη «μείωση της ποσότητας του υδατικού δυναμικού», τη «θερμοκρασία», καθώς και από «παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας» και «ακραία καιρικά φαινόμενα». Η αντλησιοταμίευση αξιοποιεί «υδατικούς πόρους» και συνεισφέρει στη «διατήρηση της ενεργειακής απόδοσης» και στην «προστασία των χρησιμοποιούμενων υδατικών πόρων». Επιπλέον, το έργο εναρμονίζεται με το «Μέτρο 8.4: Προσαρμογή των οριζόντιων εθνικών μέτρων στις συνθήκες της Περιφέρειας», καθώς σχετίζεται με την «ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων» σε περιοχές με μειωμένη τρωτότητα. Ως εκ τούτου, το έργο συμβάλλει στη «διαμόρφωση συνεκτικής προσέγγισης» και στην «αύξηση της ετοιμότητας και της ικανότητας αντιμετώπισης των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής».

Τέλος, το έργο παρουσιάζει καλή προσαρμογή στους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής, λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα που προτείνονται στην ενότητα **10.1** της παρούσας ΜΠΕ.

5.3.2.3 Αποτύπωση του τρόπου συμβολής στην κλιματική ουδετερότητα το 2050

Το υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης συνεισφέρει ουσιαστικά στην επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας το 2050, όπως αυτή προσδιορίζεται στο Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ Β' 6983/2024), το οποίο προβλέπει μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά -88% χωρίς LULUCF και -98% με LULUCF, μέσω σχεδόν πλήρους απανθρακοποίησης του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας «ήδη αμέσως μετά το έτος 2035». Στο ίδιο πλαίσιο, προβλέπεται ότι η αντλησιοταμίευση θα καλύπτει το 31% της συνολικής ισχύος αποθήκευσης και το 68% της συνολικής αποθηκευτικής χωρητικότητας (GWh) έως το 2050, καθιστώντας την κομβική τεχνολογία για την ευστάθεια, την ευελιξία και την ασφαλή απορρόφηση ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα.

Το έργο ανταποκρίνεται πλήρως και στη Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και στο ΠεΣΠΚΑ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, καθώς ενισχύει την ανθεκτικότητα του ενεργειακού συστήματος σε συνθήκες μειωμένης υδατικής διαθεσιμότητας και ακραίων καιρικών φαινομένων, αξιοποιώντας «υδατικούς πόρους» και συνδράμοντας στη «διατήρηση της ενεργειακής απόδοσης» των υδροηλεκτρικών υποδομών. Παράλληλα, εναρμονίζεται με το Μέτρο 8.4 του ΠεΣΠΚΑ, που προβλέπει την ενσωμάτωση «προληπτικών μέτρων προστασίας σχετικά με τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων», και στηρίζει το στόχο «διαμόρφωσης συνεκτικής προσέγγισης» για την ενεργειακή μετάβαση.

Τέλος, η υλοποίηση του έργου είναι σε απόλυτη συμφωνία με το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Δυτικής Μακεδονίας, το οποίο προωθεί την εγκατάσταση μονάδων αποθήκευσης όπως η αντλησιοταμίευση και την «ανάδειξη της Περιφέρειας σε εναλλακτικό ενεργειακό κόμβο» μέσω της αξιοποίησης καινοτόμων εφαρμογών καθαρής ενέργειας.

Συμπερασματικά, η λειτουργία της μονάδας αντλησιοταμίευσης συμβάλλει καθοριστικά στη διαμόρφωση ενός χαμηλών εκπομπών και υψηλής ανθεκτικότητας ενεργειακού συστήματος, λειτουργώντας ως κρίσιμος μηχανισμός εξισορρόπησης της παραγωγής ΑΠΕ, και επιταχύνοντας την απανθρακοποίηση της

ηλεκτροπαραγωγής, συνεισφέροντας έτσι άμεσα και μετρήσιμα στην επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας το 2050.

5.3.2.4 Ποσοτική εκτίμηση της συμμετοχής στους στόχους που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο ΕΣΕΚ

Η ανάγκη για την ανάπτυξη έργων αντλησιοταμίευσης έχει ληφθεί υπόψη στο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ 2024. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).

Πίνακας 5.3-1 Εξέλιξη αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία - ισχύς (MW) και χωρητικότητα (MWh).

	Έτος 2022	Έτος 2025	Έτος 2030	Έτος 2035	Έτος 2040	Έτος 2045	Έτος 2050
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΕ (εγκατεστημένη ισχύς MW)							
Αντλησιοταμιευτικά	699	699	1.928	2.949	4.464	5.251	5.453
Μπαταρίες	0	0	4.325	6.850	8.725	10.375	12.025
ΣΥΝΟΛΟ	699	699	6.253	9.799	13.189	15.626	17.478
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΕ (εγκατεστημένη χωρητικότητα MWh)							
Αντλησιοταμιευτικά	5.592	5.592	16.517	30.609	52.484	63.813	66.781
Μπαταρίες		0	10.996	17.479	22.457	26.978	31.252
ΣΥΝΟΛΟ	5.592	5.592	27.513	48.088	74.941	90.791	98.032

Πηγή: ΕΣΕΚ, 2024.

Το υπό μελέτη έργο έχει ισχύ σύμφωνα με την άδεια παραγωγής έχει ισχύ 304 MW, που με βελτιστοποίηση των μηχανών μπορεί να φτάσει και έως 324 MW.

Με βάση αυτά τα δεδομένα παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί η ποσοστιαία συμμετοχή του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ.

Πίνακας 5.3-2 Ποσοστιαία συμμετοχή (%) του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης

	Έτος				
	2030	2035	2040	2045	2050
Ισχύς έργου: 304 MW	16%	10%	7%	6%	6%
Μέγιστη ισχύς έργου: 324 MW	17%	11%	7%	6%	6%

Η συμμετοχή του έργου στην επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ 2024 για τα έργα αντλησιοταμίευσης είναι σημαντική, σύμφωνα με τα στοιχεία του ανωτέρω Πίνακα.

5.4 Τροποποιήσεις σε θεσμοθετημένα όρια εκπομπών ρύπων στο σύνολο των περιβαλλοντικών μέσων, που σχετίζονται με την κατασκευή ή/και λειτουργία του έργου

Δεν έχουν εκδοθεί τροποποιήσεις αναφορικά με τα θεσμοθετημένα όρια εκπομπών ρύπων σε σχέση με τα θεσμοθετημένα όρια εκπομπών ρύπων που αναφέρονται στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

5.5 Τροποποιήσεις σε θεσμοθετημένες κανονιστικές διατάξεις ή έκδοση νέων που σχετίζονται με την κατασκευή ή λειτουργία του έργου

Σε σχέση με τα αναφερόμενα στην ΜΠΕ (2023) του έργου:

- Έχει εκδοθεί η απόφαση τροποποίησης της άδειας αποθήκευσης του έργου (ΑΠΟΦΑΣΗ ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΡΑΑΕΥ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 006139/2024), που παρατίθεται στο παράρτημα Ι της παρούσα μελέτης.

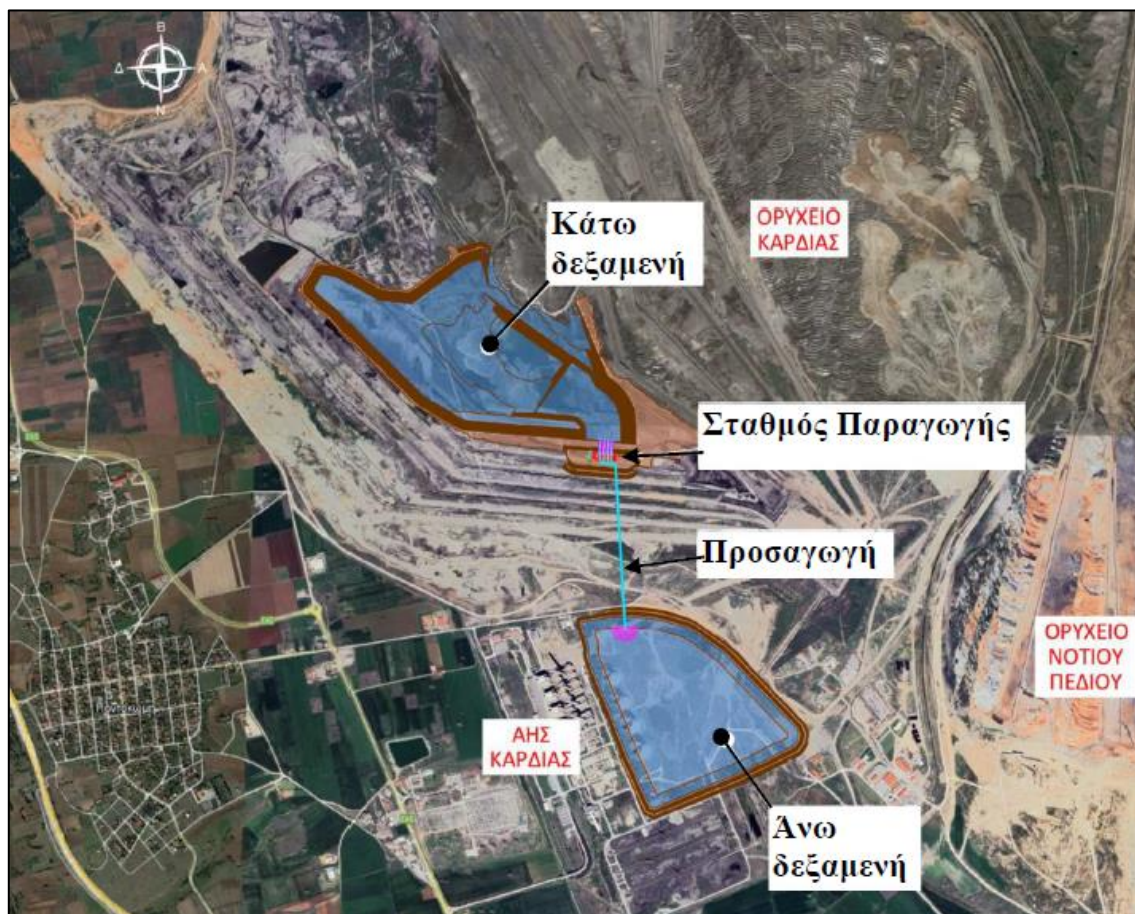
5.6 Συμβατότητα της αιτούμενης τροποποίησης του έργου και του τρόπου λειτουργίας, με τις τροποποιήσεις που έχουν επέλθει.

Με βάση την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στις ανωτέρω ενότητες, ο επικαιροποιημένος σχεδιασμός του έργου είναι συμβατός με τις τροποποιήσεις που έχουν επέλθει στο θεσμικό πλαίσιο, όπως αναφέρθηκαν ανωτέρω.

6 Περιγραφή αναθεωρημένου σχεδιασμού προτεινόμενης τροποποίησης

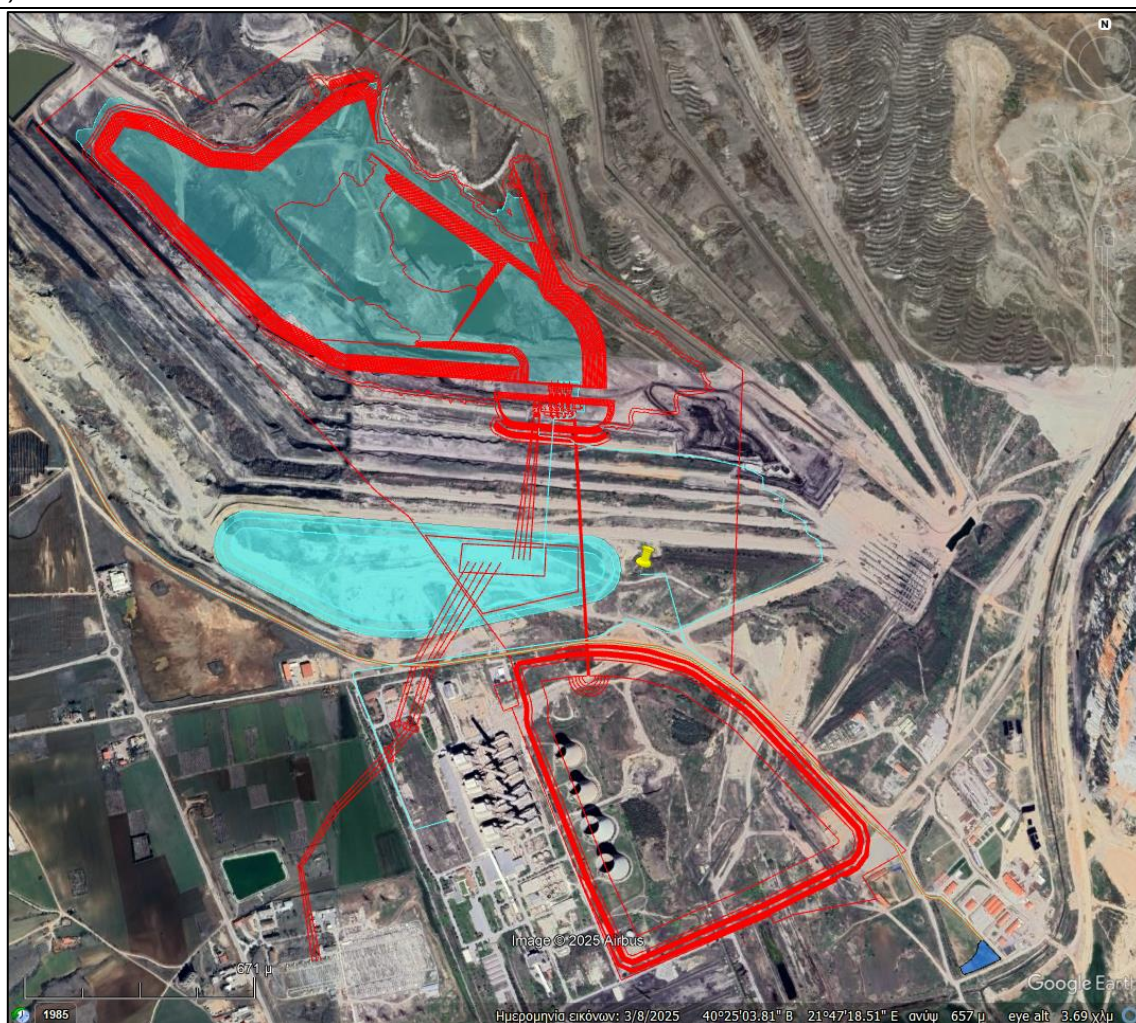
6.1 Αναλυτική περιγραφή του έργου

Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί. Η θέση της κάτω δεξαμενής δεν έχει τροποποιηθεί, ενώ η άνω δεξαμενή έχει μετακινηθεί προς τα ΝΑ της περιβαλλοντικά αδειοδοτημένης θέσης.



Σχήμα 6.1-1 Υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024).

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο.



Σχήμα 6.1-2 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου (με κόκκινο χρώμα) σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο (με γαλάζιο χρώμα).

Στο Ορυχείο Καρδιάς έχουν ολοκληρωθεί οι εξορυκτικές δραστηριότητες και ο διαμορφωμένος χώρος του ορυχείου αξιοποιείται για την εγκατάσταση αντλησιοταμιευτικού έργου, χάρη στο σημαντικό βάθος ανάπτυξης του λιγνιτωρυχείου. Αναλυτικότερα, η λίμνη που θα αρχίσει να αναπτύσσεται εντός του ορυχείου θα λειτουργήσει ως “Κάτω Δεξαμενή”, ενώ στην περίμετρο του ορυχείου (ήτοι σε μεγαλύτερα υψόμετρα), στη θέση των υπό κατεδάφιση πύργων ψύξης και του περιβάλλοντος αυτών χώρου στον ΑΗΣ Καρδιάς, θα δημιουργηθεί η “Άνω Δεξαμενή”.

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της άνω και της κάτω δεξαμενής του έργου, σύμφωνα με τον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο και τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

Πίνακας 6.1-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένου και αναθεωρημένου σχεδιασμού

	Χαρακτηριστικά Έργου	Αρχικός Σχεδιασμός Έργου (ΜΠΕ)	Αναθεωρημένος Σχεδιασμός Έργου
Ισχύς έργου	Μέγιστη ισχύς έγχυσης	148 MW	304 MW
	Μέγιστη ισχύς απορρόφησης	148 MW	294 MW
Κάτω Δεξαμενή	Χωροθέτηση	Βαθύτερο σημείο ορυχείου	Βαθύτερο σημείο ορυχείου
	Πυθμένας	+ 520 m	+ 520 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 536 m	+ 534 m
	Α.Σ.Λ.	+ 542,5 m	+ 543,5 m
	V _{ωφελ.}	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³
	V _{total}	7,9 εκ. m ³	9,6 εκ. m ³

	Χαρακτηριστικά Έργου	Αρχικός Σχεδιασμός Έργου (ΜΠΕ)	Αναθεωρημένος Σχεδιασμός Έργου
	$E_{total}(Α.Σ.Λ.)$	0,8 εκ. m ²	0,8 εκ. m ²
Άνω Δεξαμενή	Χωροθέτηση	Υψηλότερη βαθμίδα του ορυχείου	ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης)
	Πυθμένας	+ 625 m	+ 668 m
	Κ.Σ.Λ.	+ 625,5 m	+ 669 m
	Α.Σ.Λ.	+ 645 m	+ 684 m
	$V_{ωφελ.}$	4,7 εκ. m ³	6,9 εκ. m ³

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.1-2 Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

Μέγιστη Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα	H _{upper max}	+684,00	mASL
Ελάχιστη Στάθμη άνω ταμιευτήρα	H _{upper min}	+668,00	mASL
Ελάχιστη Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα	H _{upper min}	+669,00	mASL
Μέση Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα (50% χωρητικότητας)	H _{upper}	+677,01	mASL
Ωφέλιμη Χωρητικότητα άνω ταμιευτήρα	V _{upper}	6,9 x 10 ⁶	m ³
Μέγιστη Στάθμη λειτουργίας κάτω ταμιευτήρα	H _{lower max}	+543,50	mASL
Ελάχιστη Στάθμη λειτουργίας κάτω ταμιευτήρα	H _{lower min}	+534,00	mASL
Μέση Στάθμη κάτω ταμιευτήρα	H _{lower}	+538,99	mASL
Ωφέλιμη Χωρητικότητα κάτω ταμιευτήρα	V _{upper}	6,9 x 10 ⁶	m ³

Ο δύο ταμιευτήρες συνδέονται με αγωγό (Χ/Σ) διαμέτρου 6,5 μέτρων και κατάλληλα έργα υδροληψίας. Η λειτουργία του έργου βασίζεται σε τέσσερις (4) όμοιους αναστρέψιμους υδροστροβίλους τύπου reversible Francis με ηλεκτρικές μηχανές τύπου DFIM (Doubly Fed Induction Machine) απευθείας συνδεδεμένους στον άξονα των υδραυλικών μηχανών σε συνδυασμό με σύστημα μεταβολής συχνότητας VSI (Volta Source Inverter).

Βασική λειτουργία του έργου αποτελεί η αποθήκευση ενέργειας (με τη μορφή δυναμικής υδραυλικής) στον άνω ταμιευτήρα όταν υπάρχει περίσσεια ενέργειας στο δίκτυο, προκειμένου να είναι δυνατή η επαναπροσφορά της στο δίκτυο όταν αυτή απαιτηθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με άντληση ρευστού στον άνω ταμιευτήρα, με λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών επαγωγικού τύπου ως κινητήρες και κατά συνέπεια των αναστρέψιμων υδραυλικών μηχανών ως αντλίες.

Όταν υπάρχει απαίτηση επαναπροσφοράς της αποθηκευμένης ενέργειας στο δίκτυο οι αναστρέψιμες υδραυλικές μηχανές λειτουργούν ως υδροστροβίλοι, προσφέροντας κινητική ενέργεια στις ηλεκτρικές μηχανές οι οποίες, με τη σειρά τους, τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ώστε να τροφοδοτηθεί το ηλεκτρικό δίκτυο.

6.1.1 Άνω δεξαμενή

Σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024), η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι προβλέπεται να κατεδαφιστούν σύμφωνα με την Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ)) και ανατολικά αυτού, σε έκταση 650 στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m.

Για την κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα θα αποξηλωθούν και οι δύο Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμων του ΑΗΣ Καρδιάς, οι οποίες βρίσκονται σε παύση λειτουργίας και δεν αποθηκεύεται πλέον καύσιμο, σύμφωνα με την οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242/3.5.2023 (ΑΔΑ: 9Ρ6Γ4653Ρ8-ΩΙΩ) Απόφαση Τροποποίησης, Ανανέωσης και Κωδικοποίησης της υπ' αρ. οικ 188380/7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης». Επιπρόσθετα, ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί επίσης, θα μετεγκατασταθεί σε άλλο κατάλληλο σημείο, εντός του γηπέδου του ΑΗΣ. Για την αποξήλωση των υποδομών αυτών θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία.

Ο Άνω Ταμιευτήρας προτείνεται να δημιουργηθεί αξιοποιώντας την υφιστάμενη μορφολογία - τοπογραφία της περιοχής υλοποιώντας ένα δάπεδο στο υψόμετρο +668.0m (υψόμετρο πυθμένα ταμιευτήρα) και περιμετρικά αυτού ανάχωμα μέχρι το υψόμετρο +684.0m, με κλίση 2.5:1 (ο:κ). Το μέσο πλάτος και μήκος του πυθμένα ανέρχεται στα 550m και 695m, αντίστοιχα με βάθος δεξαμενής 16m.

Περιμετρικά της δεξαμενής προτείνεται να διαμορφωθεί δρόμος ελάχιστου πλάτους 10m στη στάθμη των +684.0m.

Η Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας προτείνεται στο +684.0m και η κατώτερη στο +669.0m. Το μέσο πλάτος της δεξαμενής στην Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας είναι 650m και το μήκος 805m. Με βάση την παραπάνω γεωμετρία, ο συνολικός όγκος της δεξαμενής είναι $\sim 7,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ και ο ωφέλιμος όγκος $\sim 6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Στεγανοποίηση Άνω Δεξαμενής

Η λεκάνη της Άνω Δεξαμενής θα στεγανοποιηθεί για την αποφυγή διαρροών. Σύμφωνα με την “Προκαταρκτική Γεωτεχνική Μελέτη” (Καββαδάς & Geosysta, 2025), ο άνω ταμιευτήρας του έργου αντλησιοταμίευσης μπορεί να στεγανοποιηθεί χωρίς τη χρήση συνθετικής στεγανωτικής μεμβράνης, αλλά μόνον με κάλυψη του δαπέδου και των παρειών με συμπαγερμένη άργιλο κατάλληλου πάχους, εφόσον από την επιτόπου έρευνα διαπιστωθεί ότι οι επιφανειακές διαπερατές στρώσεις είναι μικρής έκτασης.

Αναλυτικότερα, η στεγάνωση του δαπέδου θα γίνει με αφαίρεση των διαπερατών σχηματισμών σε κατάλληλο βάθος, και στη συνέχεια κάλυψη των δημιουργούμενων κενών με συμπαγερμένη άργιλο, και επιπλέον κάλυψη του συνόλου του δαπέδου και των παρειών με συμπαγερμένη άργιλο κατάλληλου πάχους η οποία θα είναι διαθέσιμη κατά τη διάνοιξη του ορύγματος για την κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής. Ανάλογα με τη διαπερατότητα του υπεδάφους θα εξεταστεί η απαίτηση για τοποθέτηση κατάλληλου φίλτρου κάτω από τη στρώση αργίλου.

Σε περίπτωση που οι επιφανειακές διαπερατές στρώσεις έχουν μεγάλη έκταση είναι προτιμότερη η τοποθέτηση συνθετικής στεγανωτικής μεμβράνης από PVC ή HDPE και υπόστρωμα γεωυφάσματος για την προστασία της μεμβράνης αυτής. Κατά αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθεί επικοινωνία μεταξύ της άνω δεξαμενής και της υπόγειας υδροφορίας.

Επιπλέον, στη βάση της δεξαμενής θα τοποθετηθεί αποστραγγιστική στρώση, η οποία θα εκτονώνεται με τη βοήθεια αγωγών, ενώ οι όποιες διαφυγές θα ελέγχονται στο πλαίσιο του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του Έργου.

6.1.2 Κάτω δεξαμενή

Ο Κάτω Ταμιευτήρας (Κάτω Δεξαμενή), σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης, βάσει της οποίας εκδόθηκε από τη ΡΑΑΕΥ η τροποποίηση της άδειας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΔ- 006139/2024, 11.12.2024), χωροθετείται στον ίδιο χώρο, ήτοι στο χαμηλό υφιστάμενο έγκοιλο/όρυγμα του Ορυχείου Καρδιάς.

Προτείνεται Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας το +534.0m και Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας το +543,5m. Με επιλογή Κατώτατης Στάθμης +534,0m, ο πυθμένας της Κάτω Δεξαμενής θα διαμορφωθεί από το +520,0m

έως το +533.0m και ο συνολικός όγκος της δεξαμενής προκύπτει περί τα $9,6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Ο όγκος νερού μεταξύ της στάθμης +534.0 και +543.5 είναι ο ωφέλιμος $6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Η θεώρηση ελάχιστου νεκρού όγκου (όγκος νερού μεταξύ της στάθμης +520,0 m και +534,0 m) κρίνεται απαραίτητη τόσο για τη μελλοντική εισερχόμενη στον Κάτω Ταμιευτήρα στερεοαπορροή από τα πρανή του ορυχείου, όσο και για την ελαχιστοποίηση της τύρβης του νερού που θα δημιουργούσε επιπλέοντα λεπτόκοκκα υλικά, μη επιθυμητά στη λειτουργία των αντλιών.

Στεγανοποίηση κάτω δεξαμενής

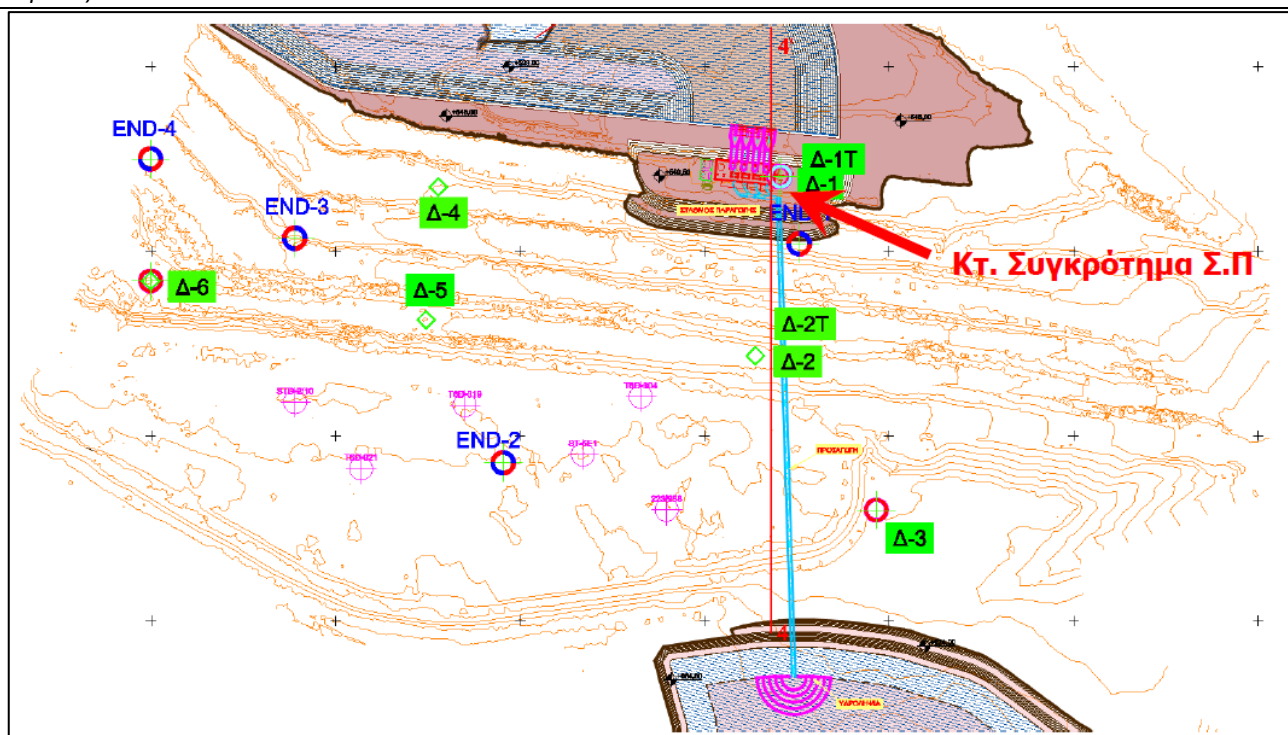
Σύμφωνα με την “Προκαταρκτική Γεωτεχνική Μελέτη” (Καββαδάς & Geosysta, 2025), ο Κάτω Ταμιευτήρας δεν απαιτεί στεγάνωση με συνθετική στεγανωτική μεμβράνη, αλλά μόνον κάλυψη του δαπέδου και των παρειών με συμπυκνωμένη άργιλο κατάλληλου πάχους. Πέραν τούτου, το βρεχόμενο τμήμα των περιμετρικών πρανών του κατώτερου ταμιευτήρα θα πρέπει να προστατευθεί με επιφανειακή στρώση λιθοπλήρωσης, για την προστασία έναντι διάβρωσης από κυματισμούς.

6.1.3 Σταθμός παραγωγής

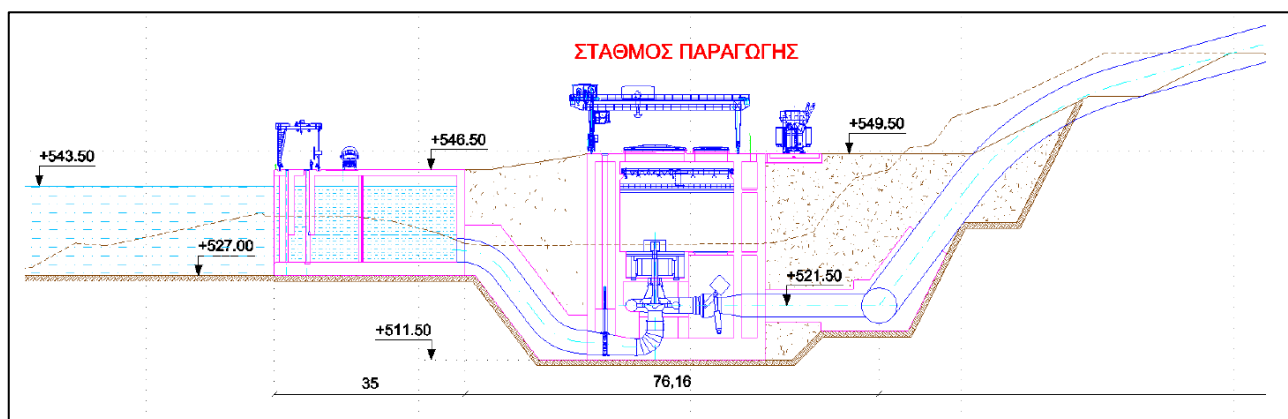
Ο Σταθμός Παραγωγής χωροθετείται στη ΝΑ πλευρά του Κάτω Ταμιευτήρα, σε δάπεδο που θα διαμορφωθεί σε στάθμη ~ +511,5 m. Πρόκειται για ημιυπαίθριο σταθμό ενδεικτικών διαστάσεων σε κάτοψη $96,0 \times 32,0 \text{ m}$ και θεμελίωση σε βάθος 38,0 m από το δάπεδο πρόσβασης +549,5 m, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη βύθιση των στροβιλοαντλιών κάτω από την Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας του Κάτω Ταμιευτήρα + 534,0 m.

Ο σταθμός παραγωγής θα στεγάσει τέσσερις (4) αναστρέψιμες αντλίες-στρόβιλους σταθερής ταχύτητας Francis.

Ο Σ.Π. θα κατασκευασθεί σε όρυγμα, σε κατάλληλο τμήμα της περιμέτρου του κάτω ταμιευτήρα και θα θεμελιωθεί περίπου στη στάθμη +511,5m. Στα Σχήματα που ακολουθούν απεικονίζεται η προβλεπόμενη θέση του κτιρίου του Σ.Π. και του κτιρίου εισόδου-εξόδου υδάτων, σε οριζοντιογραφία και διατομή (απόσπασμα σχεδίου μηκοτομής του αγωγού προσαγωγής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου αντλησιοταμίευσης στο ορυχείο Καρδιάς), αντίστοιχα.



Σχήμα 6.1-3 Κάτοψη / οριζοντιογραφία της προβλεπόμενης θέσης του κτηριακού συγκροτήματος του Σταθμού Παραγωγής



Σχήμα 6.1-4 Προβλεπόμενη θέση των κτηριακών υποδομών: Σταθμός Παραγωγής και κτίριο εισόδου -εξόδου υδάτων, σε διατομή (απόσπασμα σχεδίου μηκοτομής του αγωγού προσαγωγής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου αντλησιοταμίευσης στο ορυχείο Καρδιάς)

Στην προβλεπόμενη στάθμη θεμελίωσης του κτιρίου (περί τα +511,5m) εκτιμάται ότι συναντώνται εναλλαγές στρωμάτων λιγνίτη (2η λιγνιτική στιβάδα) και μαργών. Στη μελέτη θεμελίωσης των κτιριακών υποδομών σε αυτόν τον σχηματισμό θα εξεταστεί η δευτερογενής καθίζηση από πιθανή οξείδωση των λιγνιτικών στρώσεων στην επιφάνεια έδρασης. Κατά την οριστική μελέτη θα εξεταστεί είτε η χρήση πασσάλων, είτε η επίστρωση με υπερκείμενο υλικό (μάργα ή άλλο) με συγκεκριμένο, απαιτούμενο πάχος, προκειμένου να μην προκύψουν τα προαναφερθέντα προβλήματα.

Επίσης, θα εξεταστεί κατά πόσο το βάρος του κτιρίου θα είναι ικανό να αντιμετωπίσει τα φαινόμενα άνωσης, ενώ σε περίπτωση δυσχέρειας θα εξεταστεί η αγκύρωση του κτιρίου με τη χρήση φρεατοπασσάλων. Τέλος, εξαιτίας της πιθανής παρουσίας πυριτικών υλικών, θα εξεταστεί, και αντιμετωπιστεί κατάλληλα, η επίδραση τόσο στα υλικά από σκυρόδεμα όσο και στα μεταλλικά υλικά που θα έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Σε κάθε περίπτωση, η θεμελίωση όλων των κτιριακών υποδομών του συγκροτήματος του Σταθμού Παραγωγής, σύμφωνα με τις απαιτούμενες ανοχές καθίζησης αλλά και αντιμετώπισης περιπτώσεων ανύψωσης, θα

αποτελέσουν αντικείμενο ειδικής μελέτης θεμελίωσης, που θα εκπονηθεί στα επόμενα στάδια σχεδιασμού του έργου.

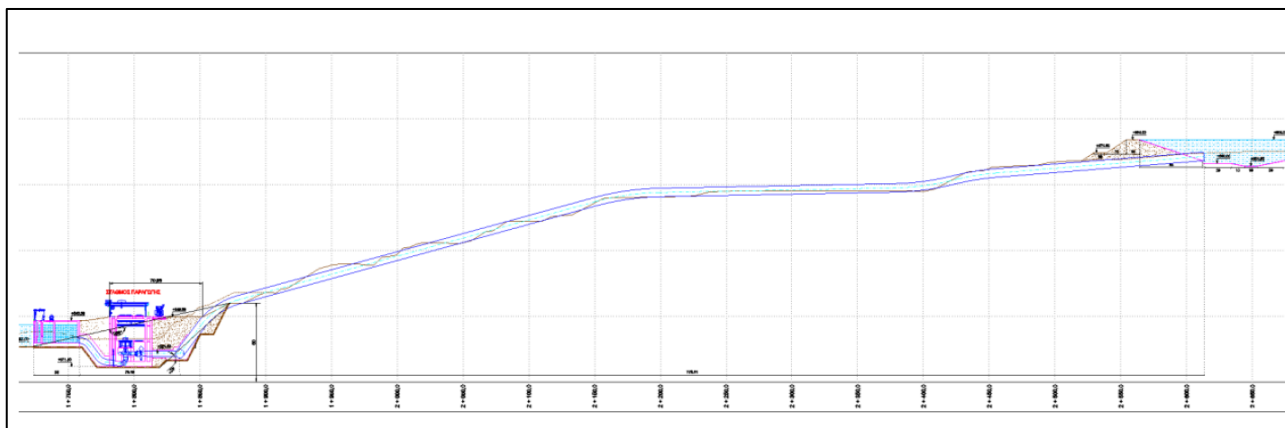
Πρανές προσωρινής εκσκαφής

Στο βαθύτερο σημείο της τοπικής εκσκαφής για την ανέγερση του Σ.Π. η στάθμη είναι +511,5m, ενώ η στέψη του πρανούς της περιορισμένης εκσκαφής για τη διάνοιξη του χώρου έδρασης ορίζεται από το +555m περίπου (ύψος πρανούς 44m περίπου). Το πρανές αυτό δύναται να έχει την έννοια του 'προσωρινού', καθώς θα παραμείνει 'ανοιχτό' μόνο κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Σ.Π. και των έργων προσαρμογής του αγωγού. Στη συνέχεια, όλος ο χώρος θα επιχωθεί έως το υψόμετρο +549,5 m, όπου είναι η στέψη του κτηρίου του Σ.Π. Σημειώνεται ότι, η γερανογέφυρα για τα θυροφράγματα βρίσκεται στη στέψη των έργων εισόδου-εξόδου υδάτων (υψόμετρο +546,50 m) και ο χώρος μεταξύ των δύο κτιρίων, επίσης, θα πληρωθεί με επιχώσεις. Τα υλικά επίχωσης θα είναι κοκκώδη υλικά, προερχόμενα από τα επιφανειακά σκληρά (θραυστά υλικά) και θα συμπτυκνωθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής.

Η διαμόρφωση των προσωρινών πρανών αποτελεί ενδεικτική γεωμετρία. Σύμφωνα με αυτήν, το πρανές διαμορφώνεται με βαθμίδες ύψους 20-25m μέτρων και κλίσης βαθμίδων περί 1:2.5 (Ο:Κ) και ενδιάμεσους αναβαθμούς πλάτους 10-15 μέτρων. Η μέση κλίση του προσωρινού πρανούς είναι 42° και απαιτούνται μέτρα αντιστήριξης. Κατά τη σύνταξη της οριστικής μελέτης θα εξεταστεί η απαίτηση για ηπιότερη κλίση ή, εναλλακτικά, σχεδιασμός προσωρινών μέτρων υποστήριξης. Σε κάθε περίπτωση, τα γεωμετρικά στοιχεία και οι στάθμες υψομέτρου, είναι ενδεικτικές και θα οριστικοποιηθούν στη φάση οριστικής μελέτης του έργου.

Τελικό πρανές

Το συνολικό νότιο πρανές ανάντι του Σ.Π. και ως την άνω δεξαμενή, διαμορφώνεται με κλίση 15° από το υψόμετρο +549,5m έως και +665m περίπου, δηλαδή ύψους 105m. Η άνω δεξαμενή, διαμορφώνεται σε απόστασή περίπου 750-760m από την περιοχή του σταθμού, όπως παρουσιάζεται στο κάτωθι Σχήμα.



Σχήμα 6.1-5 Μόνιμα πρανή ανάντι του Σ.Π. (απόσπασμα σχεδίου μηκοτομής του αγωγού προσαγωγής του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου αντλησιοταμίευσης στο ορυχείο Καρδιάς)

Με βάση τα διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία, προκύπτει ότι η υλοποίηση του συστήματος αντλησιοταμίευσης, όπως έχει προταθεί, εμφανίζει θετικό πρόσημο ως προς τη συνολική ευστάθεια των νότιων και βορειοανατολικών πρανών σε σχέση με το μοντέλο βάσης (υφιστάμενη κατάσταση) και άρα δεν προκύπτει λόγος μη υλοποίησης αυτού. Κατά τη σύνταξη της Οριστικής Μελέτης, θα εξεταστεί λεπτομερέστερα η ευστάθεια με τα νεότερα δεδομένα των γεωτεχνικών μετρήσεων (πιεζόμετρα, κλισιόμετρα, τοπογραφικοί μάρτυρες κλπ). Ο περαιτέρω σχεδιασμός του έργου απαιτεί τη διάνοιξη συμπληρωματικών ερευνητικών γεωτεχνικών γεωτρήσεων με συνεχή δειγματοληψία και επιτόπου στην ανάντη δεξαμενή και στη θεμελίωση του σταθμού και πιθανά στις αποθέσεις (βόρεια πρανή), καθώς και την αξιολόγηση των νέων μετρήσεων από τα εγκατεστημένα όργανα.

6.1.4 Σύστημα προσαγωγής ύδατος

Η σύνδεση του Άνω Ταμιευτήρα με τον Κάτω Ταμιευτήρα για την τροφοδοσία του Σταθμού Παραγωγής, αλλά και την άντληση νερού από τον Κάτω Ταμιευτήρα στον Άνω, επιτυγχάνεται με αγωγό (Χ/Σ) διαμέτρου $D = 6.5m$. Ο αγωγός προσαγωγής θα ακολουθεί την κατά μήκος κλίση του διαμορφωμένου αναγλύφου της περιοχής.

Οχετοί από οπλισμένο σκυρόδεμα προβλέπονται για τη σύνδεση των στροβιλοαντλιών με το Τεχνικό Υδροληψίας - Εκβολής στην Κάτω Δεξαμενή. Στο Τεχνικό Υδροληψίας και για κάθε στροβιλοαντλία, προβλέπεται η εγκατάσταση εσχάρων συγκράτησης επιπλεόντων, καθώς και κατάλληλες εγκοπές για την τοποθέτηση δοκών έμφραξης. Το κατώφλι των διωρύγων στο κατάντη άκρο προτείνεται στη στάθμη $+529.5m$, εξασφαλίζοντας μικρές ταχύτητες ροής για την αποφυγή διατάραξης των λεπτόκοκκων υλικών του πυθμένα της λίμνης.

Η παροχέτευση των πλεονάζοντων υδάτων του Άνω Ταμιευτήρα προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στη Νότια πλευρά της δεξαμενής αυτής, προκειμένου, μέσω του υφιστάμενου καναλιού, να οδηγηθούν όλα τα πλεονάζοντα αυτά νερά στον τελικό φυσικό αποδέκτη, ήτοι το ρέμα Σουλού. Αναφέρεται ότι, τα πλεονάζοντα νερά αφορούν τμήμα του ετήσιου όγκου εισερχόμενων στον Κάτω Ταμιευτήρα υδάτων (υπόγεια και επιφανειακή απορροή), που πρέπει να απομακρυνθεί από το ορυχείο, προκειμένου να διατηρείται σταθερός ο μέγιστος συνολικός όγκος στον Κάτω Ταμιευτήρα, ίσος με το άθροισμα του νεκρού όγκου και του ωφέλιμου διακινούμενου όγκου.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η όδευση του υφιστάμενου χωμάτινου καναλιού προς το ρέμα Σουλού.



Σχήμα 6.1-6 Όδευση υφιστάμενου καναλιού προς το ρέμα Σουλου.

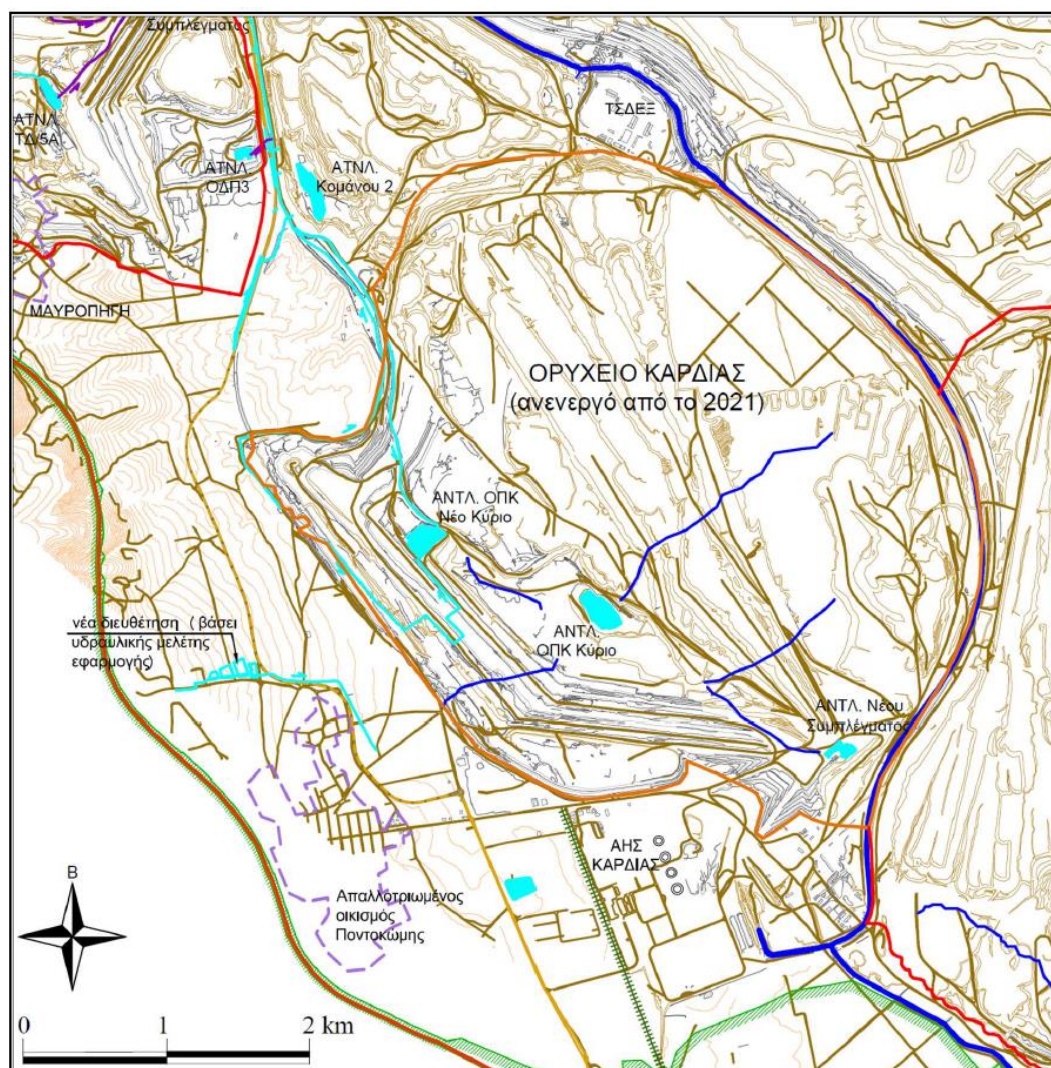
6.1.5 Τροφοδοσία κάτω δεξαμενής

Η Κάτω δεξαμενή θα πληρωθεί με νερό το οποίο θα εξασφαλιστεί από τις ετήσιες εισροές στο εσωτερικό του ορυχείου, βάσει κατάλληλου χρονικού προγραμματισμού ολοκλήρωσης των έργων. Ως ετήσιες εισροές στον Κάτω Ταμιευτήρα νοούνται όλες οι εισροές υδάτων, επιφανειακές και υπόγειες, στην περιοχή του έργου, ήτοι στο εσωτερικό του ορυχείου. Τα ύδατα αυτά θα προέρχονται από επιφανειακά νερά που αφορούν στις απευθείας βροχοπτώσεις στη θέση του έργου, από επιφανειακά νερά που θα απορρέουν από τη γύρω περιοχή, και τέλος, από υπόγεια νερά τα οποία θα εισέρχονται εντός της εκσκαφής και θα καταλήγουν ως επιφανειακή απορροή στη θέση του Κάτω ταμιευτήρα. Συνεπώς, κανένα από τα μέτρα υδρολογικής προστασίας της εκμετάλλευσης, υφιστάμενοι τάφροι, αντλιοστάσια, κ.λπ. δεν θα πρέπει να καταργηθεί, για την ταχύτατη πλήρωση της Κάτω λιμνοδεξαμενής.

Αναλυτικότερα, το νερό που σήμερα συγκεντρώνεται στα αντλιοστάσια (επιφανειακές απορροές της ίδιας της εκσκαφής και υπόγειες εισροές), με το υφιστάμενο σύστημα συλλογής του, θα πρέπει να κατευθυνθεί στη λιμνοδεξαμενή (βαθύτερο σημείο ορυχείου), είτε μέσω σωληνώσεων και αγωγών, είτε μέσω φυσικών καναλιών, ήτοι κεντρικών γραμμών υψηλής παροχέτευσης ύδατος, οι οποίες δε θα πρέπει να επιχωθούν, αλλά θα πρέπει να διευρυνθούν και να μετατραπούν σε τεχνητούς τάφρους εμπλουτισμού. Συνεπώς, προκειμένου να γεμίσει η κοιλάδα εντός του ορυχείου για να σχηματιστεί η Κάτω Δεξαμενή, κατά τη φάση κατασκευής του έργου αντλιοσταμίου θα αξιοποιηθούν οι υφιστάμενοι τάφροι, τα υφιστάμενα αντλητικά συγκροτήματα και το δίκτυο σωληνώσεων, το οποίο χρησιμοποιείται από το Ορυχείο Καρδιάς για την κατάλληλη διοχέτευση των υδάτων.

Επιπλέον των επιφανειακών απορροών της ίδιας της εκσκαφής, κατά τη φάση πλήρωσης της Κάτω Δεξαμενής (φάση κατασκευής του Έργου), τα επιφανειακά νερά που συγκεντρώνονται στην υφιστάμενη περιμετρική τάφρο προστασίας του Ορυχείου Καρδιάς (ΒΔ τμήμα του ορυχείου) δύναται να εκτραπούν εντός της

εκσκαφής του υφιστάμενου ορύγματος και μέσω των υφιστάμενων τάφρων και σωληνώσεων να διοχετεύονται στη λιμνοδεξαμενή (βαθύτερο σημείο ορυχείου) για την πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής, η οποία χωροθετείται στη θέση του υφιστάμενου αντλιοστασίου “ΟΠΚ Κύριο”.



Σχήμα 6.1-7 Πλήρωση της λιμνοδεξαμενής του κάτω ταμιευτήρα κατά τη φάση κατασκευής του έργου, όπου διακρίνονται (α) οι τάφροι με γαλάζιο χρώμα, όπου θα συλλέγονται τα νερά των απορροών, τα οποία θα οδηγούνται με φυσική ροή στην κάτω δεξαμενή, (β) οι φυσικές, κεντρικές γραμμές ροής μεγάλης συγκέντρωσης εντός του Ορυχείου Καρδιάς με μπλε χρώμα, όπως υπολογίστηκαν βάσει του τοπογραφικού υποβάθρου και (γ) η όδευση της τάφρου Σουλίου περιμετρικά του ορυχείου

Συνεπώς, κατά τη φάση κατασκευής του υπό μελέτη Έργου Αντλιοσταμίου, το νερό που θα συλλέγεται στα υφιστάμενα αντλιοστάσια δύναται να αξιοποιηθεί για την πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής και δε θα απορρίπτεται στο ρ. Σουλίου, όπως γίνεται σήμερα. Τα υφιστάμενα αντλιοστάσια δύναται να διατηρηθούν καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, αλλά και μετά ως εφεδρεία, και να χρησιμοποιηθούν αν τυχόν χρειαστεί να απομακρυνθούν ύδατα από την περιοχή για οποιονδήποτε λόγο.

Αναφέρεται ότι, στην περίπτωση που το έτος πλήρωσης της λιμνοδεξαμενής είναι ένα ξηρό έτος, για να εξασφαλιστεί η πλήρωση της λίμνης μπορεί να γίνει εκμετάλλευση των μόνιμων αποθεμάτων νερού των ιδίων των αντλιοστασίων του Ορυχείου Καρδιάς (περί το ένα εκ. m³ διαθέσιμα σήμερα στα αντλιοστάσια), καθώς επίσης και των υδρογεωτρήσεων αποστράγγισης που υπάρχουν για την προστασία της εκσκαφής (περί το ένα εκ. ετησίως αδειοδοτημένες ποσότητες 2023) και οι οποίες ανάλογα με την αναγκαιότητα συμβολής τους στην ευστάθεια μπορεί να διατηρηθούν σε λειτουργία.

Συνεπώς, η κατασκευή της κάτω λιμνοδεξαμενής, αλλά και του Σταθμού Παραγωγής-Αντλησης, απαιτεί τα παρακάτω στάδια υδραυλικής προστασίας:

Α) Κατά τη φάση κατασκευής της Κάτω Λιμνοδεξαμενής στο εσωτερικό του Ορυχείου Καρδιάς θα πρέπει να διατηρηθούν τα υφιστάμενα αντλιοστάσια και το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης των νερών, και θα χρησιμοποιηθούν αν τυχόν χρειαστεί να απομακρυνθούν ύδατα από την περιοχή για οποιοδήποτε λόγο. Τα συστήματα υδραυλικής προστασίας περιμετρικά των ορυχείων έχουν περιγραφεί στην μελέτη Υδραυλικής Προστασίας Ορυχείων Πτολεμαΐδας (Λουλούδης κ.α., 2020).

Επιπλέον, οι τάφροι αντιπλημμυρικής προστασίας του Αντλησιοταμιευτικού Έργου Καρδιάς έχουν σχεδιαστεί και διαστασιολογηθεί στην «Προκαταρκτική Μελέτη Αντιπλημμυρικών Έργων του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς» (Z&A CONSULTING ENGINEERS, 2025) (Παράρτημα 8).

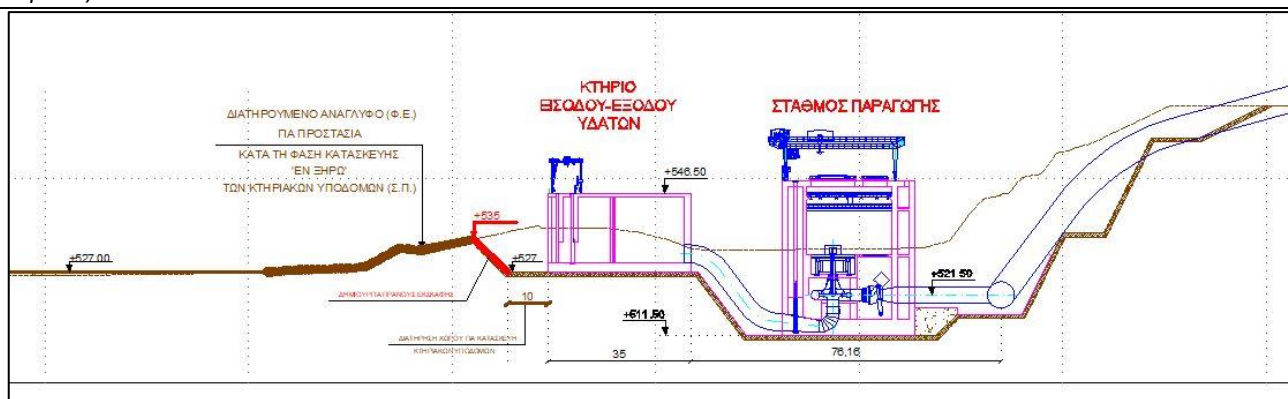
Ο πλημμυρικός όγκος για το Ορυχείο Καρδιάς είναι περίπου 450.000 m³ (Λουλούδης κ.α., 2020). Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου θα πρέπει να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος για να υποδεχθεί ένα τέτοιο ακραίο πλημμυρικό γεγονός, χωρίς την καταστροφή της υποδομής. Σημειώνεται ότι, τα αντλιοστάσια εντός του Ορυχείου Καρδιάς διαθέτουν την χωρητικότητα αυτή (συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από 1,0 εκ. m³). Πρέπει να είναι ωστόσο πάντα σε τέτοια στάθμη ώστε να είναι σε θέση να υποδεχθούν αυτόν τον πλημμυρικό όγκο.

Αναφέρεται ότι, κατά τη φάση κατασκευής του έργου αντλησιοταμίευσης στο εσωτερικό του Ορυχείου Καρδιάς, πριν τη λειτουργία του εν λόγω έργου, η Κάτω δεξαμενή δύναται να πληρωθεί με νερό έως τη στάθμη +527m, το οποίο θα εξασφαλιστεί από τις ετήσιες εισροές στο εσωτερικό του ορυχείου, ενώ παράλληλα θα πραγματοποιείται η κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής-Αντλησης στην Νότια πλευρά της Κάτω Δεξαμενής. Γενικότερα, θα ληφθεί μέριμνα έτσι ώστε οι εργασίες κατασκευής του σταθμού να πραγματοποιηθούν σε ξηρές συνθήκες, ώστε να διασφαλιστούν συνθήκες ασφάλειας κατά την κατασκευή του.

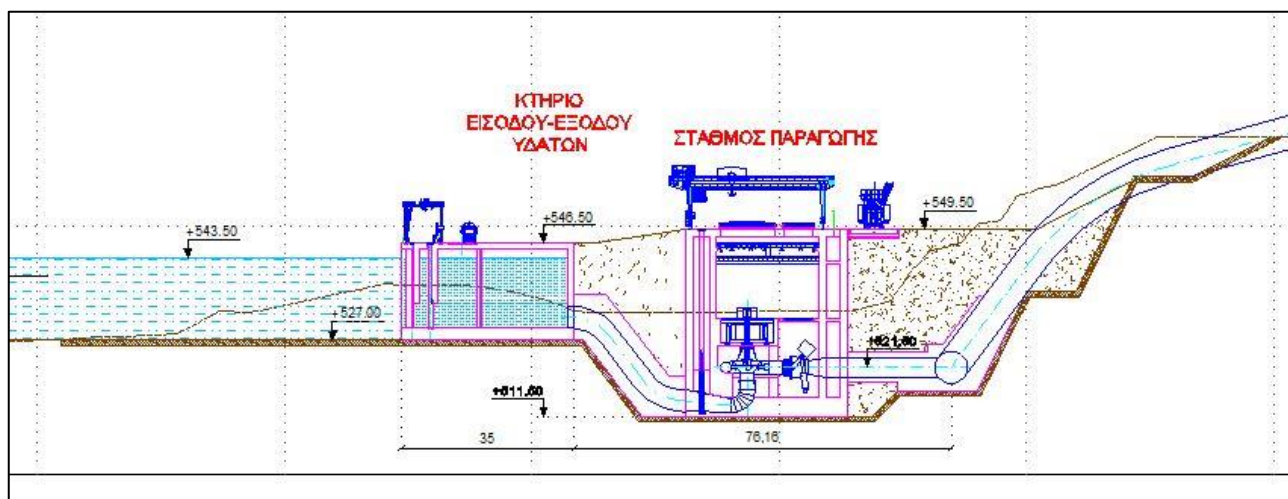
Σύμφωνα με την “Ειδική Έκθεση του Μέτρου Μ09Σ0902 στη ΛΑΠ Αλιάκμονα Σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΕΛ09 για το Έργο Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς” (2025), που παρατίθεται στο Παράρτημα 3 της παρούσας μελέτης, στην περίπτωση που η πλήρωση της δεξαμενής έως τη στάθμη +527m επιτευχθεί πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του σταθμού, θα χρειαστεί να πραγματοποιηθεί άντληση της περίσσειας νερού και διοχέτευση αυτής στην Άνω Δεξαμενή, προκειμένου να διατηρηθεί η στάθμη στη λιμνοδεξαμενή στο απόλυτο υψόμετρο +527m, έτσι ώστε όλες οι εργασίες κατασκευής του σταθμού να πραγματοποιηθούν σε ξηρές συνθήκες, να διασφαλιστούν συνθήκες ασφάλειας κατά την κατασκευή, και συγχρόνως να αποθηκεύονται οι απαιτούμενοι όγκοι νερού πλήρωσης. Αναφέρεται ότι η κατασκευή της Άνω Δεξαμενής θα έχει ολοκληρωθεί πριν την έναρξη πλήρωσης της λιμνοδεξαμενής (ήτοι του Κάτω Ταμιευτήρα).

Επιπλέον, στην περίπτωση που η Άνω Δεξαμενή πληρωθεί με νερό και η κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής δεν έχει ολοκληρωθεί, θα χρειαστεί η περίσσεια των υδάτων να απορριφθεί στον φυσικό αποδέκτη ρ. Σουλού (Ρέμα Σουλού εντός Ορυχείων ΕΛ0902R00000010123H), προκειμένου να διατηρηθεί η στάθμη στις δεξαμενές.

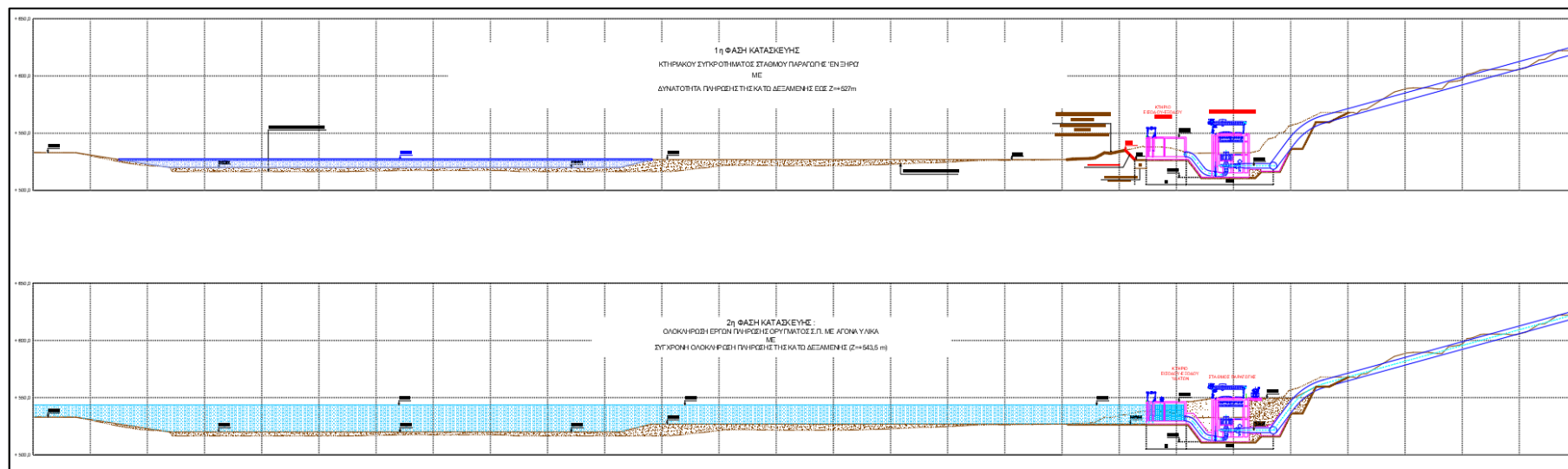
Οι δύο φάσεις κατασκευής του έργου παρουσιάζονται στα Σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 6.1-8 Πρώτη φάση κατασκευής.



Σχήμα 6.1-9 Δεύτερη φάση κατασκευής.



Σχήμα 6.1-10 Δύο φάσεις κατασκευής.

Επιπλέον, ενδέχεται, για την έναρξη λειτουργίας του έργου, η πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής με νερό να γίνει από την Τεχνητή Λίμνη Πολυφύτου (EL0902L000000009H), μέσω του υφιστάμενου αγωγού που τροφοδοτούσε τον ΑΗΣ Καρδιάς και αγωγών μεταφοράς. Στην περίπτωση αυτή, η μέγιστη αντλούμενη ποσότητα ύδατος μέσω αγωγών συνδεδεμένων με τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης θα τεκμηριωθεί στο πλαίσιο της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας (εκπόνηση ΤΕΠΕΜ).

Στο Σχήμα που ακολουθεί εμφανίζονται οι δύο εναλλακτικές οδεύσεις, είτε για την απευθείας σύνδεση, μήκους ~500 m, με τον υφιστάμενο αγωγό υδροδότησης Βορείου Συστήματος, ή εναλλακτικά με σύνδεση ~60 m από την υφιστάμενη υποδομή νερών του ΑΗΣ Καρδιάς.

Η άντληση αυτή θα αφορά για μικρό χρονικό διάστημα, έως την πλήρωση της λιμνοδεξαμενής. Σε κάθε περίπτωση, αν κάτι τέτοιο απαιτηθεί, θα εκπονηθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

Σημειώνεται ότι τα ύδατα από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου θα οδηγούνται στην άνω δεξαμενή και από εκεί θα διοχετεύονται στην κάτω δεξαμενή για την πρώτη πλήρωση.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου και οι δύο εναλλακτικές οδεύσεις για την σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό που μεταφέρει νερό από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου.



Σχήμα 6.1-11 Αναθεωρημένος σχεδιασμός και εναλλακτικές λύσεις για την σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, όπως έχουν επισημανθεί με κόκκινο βέλος.

Εκτός των ανωτέρω, σημειώνεται ότι, η Υδραυλική Προστασία του συμπλέγματος του υπό μελέτη Έργου Αντλησιοταμίευσης κατά τη φάση της κατασκευής ενέχει περισσότερους κινδύνους, συγκριτικά με την περίοδο λειτουργίας του έργου.

Β) Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των δύο λιμνοδεξαμενών και του εργοστασίου άντλησης και παραγωγής (PowerHouse), η διακίνηση πλημμυρικού όγκου θα είναι διαχειρίσιμη, καθότι οι αντλίες θα μπορούν να αντλήσουν έως και 7 εκ. m³ ημερησίως, πολλαπλάσια του 0,45 εκ m³ μέγιστου πλημμυρικού όγκου. Οι ετήσιες ποσότητες εισροών στη Κάτω Δεξαμενή επαρκούν για την εξασφάλιση της αναπλήρωσης των όποιων απωλειών νερού τυχόν προκύπτουν, π.χ. εξαιτίας της εξάτμισης από την επιφάνεια της Κάτω Δεξαμενής, από διαφυγές-διαρροές αγωγών/κυκλωμάτων κ.λπ., δεδομένου του μεγέθους της λίμνης που θα διαμορφωθεί στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου, η οποία θα πρέπει να διατηρηθεί σε συγκεκριμένη στάθμη, σύμφωνα με την “Προκαταρκτική Μελέτη Λιμνοδεξαμενής Αντλησιοταμιευτικού Έργου στο Ορυχείο Καρδιάς” (Λουλούδης κ.α., 2025).

Ως σημείο υδροληψίας, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θεωρείται ο Κάτω ταμιευτήρας. Συνεπώς, καμία άντληση δεν απαιτείται από κάποιο ΥΣ της περιοχής (επιφανειακή ή υπόγεια), για τη λειτουργία του έργου αντλησιοταμίευσης.

Αναφέρεται ότι, η παροχέτευση των πλεοναζόντων υδάτων προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στη Νότια πλευρά της Άνω Δεξαμενής, προκειμένου, μέσω του υφιστάμενου καναλιού (παλιά κοίτη ρέματος Σουλού), να οδηγηθούν στον τελικό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρέμα Σουλού (Ρέμα Σουλού εντός Ορυχείων EL0902R00000010123H). Συνεπώς, το υφιστάμενο κανάλι του ρέματος Σουλού θα διαστασιοποιηθεί, προκειμένου να παραλάβει τυχόν πλημμύρα, όχι μόνο από το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, αλλά επίσης και το έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Ν. Πεδίου. Γενικότερα σημειώνεται ότι τα ρέματα θα μελετηθούν ως προς τα πλημμυρικά φαινόμενα και τις ακραίες καιρικές συνθήκες, και θα οριοθετηθούν στα τμήματα όπου απαιτείται, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, με βάση τον σχεδιασμό των χρήσεων γης στο πλαίσιο των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ), και λαμβάνοντας υπόψη όλα τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα έργα και δραστηριότητες στην περιοχή των λιγνιτωρυχείων.

Επιπλέον, σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας του αντλητικού συστήματος του Σταθμού Παραγωγής-Άντλησης (λόγω βλάβης ή συντήρησης), ο μέγιστος πλημμυρικός όγκος που μπορούν να δεχτούν τα αντλιοστάσια εντός του Ορυχείου Καρδιάς (1.0 εκ. m³), δεν μπορεί να επιφέρει άνοδο της στάθμης νερού στην Κάτω Δεξαμενή άνω της στάθμης +545 m. Συνεπώς, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί τυχόν πλημμύρα να υπερβεί το υφιστάμενο κενό της εκσκαφής του Ορυχείου Καρδιάς, και να υπερχειλίσει εκτός αυτής.

6.1.6 Λειτουργία έργου

Ως ετήσιες εισροές στον Κάτω Ταμιευτήρα νοούνται όλες οι εισροές υδάτων, επιφανειακές και υπόγειες, στην περιοχή του έργου, ήτοι στο εσωτερικό του ορυχείου. Τα ύδατα αυτά θα προέρχονται από επιφανειακά νερά που αφορούν βροχοπτώσεις και από υπόγεια νερά τα οποία θα εισέρχονται εντός της εκσκαφής και θα καταλήγουν μέσω της επιφανειακής απορροής στη θέση του Κάτω Ταμιευτήρα, ήτοι στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου. Οι υπόγειες εισροές είναι συγκριτικά μικρές ποσότητες, οι οποίες θα μειώνονται καθώς θα αναπτύσσεται η λιμνοδεξαμενή.

Αναφέρεται δε ότι, κανένα Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) δεν θα έχει υδραυλική επικοινωνία με το υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικό Έργο στο Ορυχείο Καρδιάς. Επίσης, οι εκτιμώμενες απώλειες των υδάτων του έργου αφορούν την εξάτμιση από τις ελεύθερες επιφάνειες των δύο ταμιευτήρων και τις διάφορες διαφυγές υδάτων. Η ποσότητα αυτών είναι πολύ μικρότερη της δυνατότητας αναπλήρωσης, ήτοι της ποσότητας των υδάτων που εισρέουν στον Κάτω ταμιευτήρα εντός του ορυχείου, η οποία προκύπτει από την βροχόπτωση και από τις υπόγειες εισροές. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν ποσοτικές ανάγκες αναπλήρωσης απωλειών στις λιμνοδεξαμενές στη φάση λειτουργίας του έργου.

Συνεπώς, προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω Δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλού. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στο επιφανειακό ΥΣ της περιοχής, ήτοι στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R00000010123H. Οι εκτιμηθείσες ποσότητες

επιστροφής στο ρ. Σουλού, οι οποίες υπολογίζονται παρακάτω, εκτιμώνται σε $8.270.000 \text{ m}^3$ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του Έργου Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς.

Σύμφωνα με την Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη (2025), που παρατίθεται στο Παράρτημα 4 της παρούσας, το έτος 2024 από το Ορυχείο Καρδιάς διατέθηκαν στο ρέμα Σουλού $5,914 * 10^6 \text{ m}^3$.

Όπως προαναφέρθηκε, το υφιστάμενο κανάλι του ρέματος Σουλού θα διαστασιολογηθεί, προκειμένου να παραλάβει τυχόν πλημμύρα, λαμβάνοντας υπόψη τις συνολικές απορρίψεις των υφιστάμενων και προγραμματιζόμενων έργων και δραστηριοτήτων στην περιοχή, στο πλαίσιο εκπόνησης των μελετών οριοθέτησης ρεμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ) και της ισχύουσας νομοθεσίας.

6.1.7 Ισοζύγιο νερού

Στην παρούσα ενότητα εκτιμώνται οι ποσότητες επιστροφής στο ρέμα Σουλού κατά τη φάση λειτουργίας του Έργου Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς. Στο υδατικό ισοζύγιο λαμβάνονται υπόψη οι ετήσιες εισροές στον Κάτω Ταμιευτήρα, επιφανειακές και υπόγειες. Τα ύδατα αυτά θα προέρχονται από επιφανειακά νερά που αφορούν βροχοπτώσεις, και από υπόγεια νερά τα οποία θα εισέρχονται εντός της εκσκαφής και μέσω της επιφανειακής απορροής θα καταλήγουν στη θέση του Κάτω Ταμιευτήρα, ήτοι στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του εννοιολογικού μοντέλου φυσικής πλήρωσης της Κάτω Δεξαμενής του υπό μελέτη αντλησιοταμιευτικού έργου, η φυσική πλήρωση της λιμνοδεξαμενής δύναται να επιτευχθεί σε διάστημα περίπου δύο (2) ετών, λαμβάνοντας ως Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας το υψόμετρο $+ 543.5 \text{ m}$. Για τη φυσική πλήρωση της λιμνοδεξαμενής λήφθηκαν υπόψη επιπλέον τα νερά που συγκεντρώνονται στην υφιστάμενη περιμετρική τάφρο προστασίας του Ορυχείου Καρδιάς (ΒΔ τμήμα του ορυχείου), τα οποία, κατά τη φάση κατασκευής του Έργου δύναται να εκτραπούν εντός της εκσκαφής του υφιστάμενου ορύγματος και, μέσω τάφρων, να οδηγηθούν στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου για την πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής.

Όλα τα στοιχεία εισροών για την φυσική πλήρωση της λιμνοδεξαμενής, αφού επεξεργάστηκαν και αξιολογήθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνταξη των υδατικών ισοζυγίων, των δύο (2) δεξαμενών του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου, καθώς επίσης και της Λεκάνης Σαριγκιόλ και του ρ. Σουλού, στο οποίο απομακρύνονται τα πλεονάζοντα ύδατα. Τα ισοζύγια παρουσιάζονται στους κάτωθι πίνακες. Σημειώνεται ότι, όπως προκύπτει και από τα ισοζύγια υδάτων, οι εκτιμώμενες απώλειες υδάτων του έργου, που αφορούν στην εξάτμιση από τις ελεύθερες επιφάνειες των δύο ταμιευτήρων και στις διάφορες διαφυγές υδάτων, είναι πολύ μικρότερες της δυνατότητας αναπλήρωσης, ήτοι της ποσότητας των υδάτων που εισρέουν στον Κάτω ταμιευτήρα εντός του ορυχείου (από επιφανειακή απορροή του υδροκρίτη), η οποία προκύπτει από την βροχόπτωση και τις υπόγειες εισροές.

Συνεπώς, **δεν θα υπάρξουν ποσοτικές ανάγκες αναπλήρωσης απωλειών στις λιμνοδεξαμενές στη φάση λειτουργίας του έργου**. Προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα χρειαστεί να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλού. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στα επιφανειακά ΥΣ της περιοχής, ήτοι στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H.

Οι εκτιμηθείσες ποσότητες επιστροφής στο ρ. Σουλού, οι οποίες υπολογίζονται στα παρακάτω ισοζύγια υδάτων, εκτιμώνται σε $8.270.000 \text{ m}^3$ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης Καρδιάς.

Αναφέρεται ότι, η παροχέτευση των πλεονάζοντων υδάτων του Άνω Ταμιευτήρα προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στη Νότια πλευρά της δεξαμενής αυτής, προκειμένου, μέσω του υφιστάμενου καναλιού, να οδηγηθούν όλα τα πλεονάζοντα αυτά νερά στον τελικό φυσικό αποδέκτη, ήτοι το ρέμα Σουλού.

Για το υφιστάμενο κανάλι, θα εξεταστεί η επαναδιαστασιολογή του στην οριστική μελέτη του έργου, προκειμένου να δύναται να παραλάβει τυχόν πλημμύρα.

Πίνακας 6.1-3 Ισοζύγιο Άνω και Κάτω Δεξαμενής κατά τη λειτουργία του Αντλησιοταμιευτικού Έργου Καρδιάς.

Υδρολογικός κύκλος	Ετήσιες ποσότητες (m ³ /έτος)
Επιφανειακή απορροή (average)	6.000.000
Επιφανειακή απορροή (max)	7.000.000
Υπόγεια εισροή από το ΥΥΣ υδροφορέας Σαριγκιόλ (average)	600.000
Υπόγεια εισροή από το ΥΥΣ υδροφορέας Σαριγκιόλ (max)	1.700.000
Βροχόπτωση στην επιφάνεια του Κάτω Ταμιευτήρα	430.500
Εξάτμιση στην επιφάνεια του Κάτω Ταμιευτήρα	-670.500
Απώλειες (Βροχόπτωση - εξάτμιση στην επιφάνεια του Κάτω Ταμιευτήρα)	-240.000
Βροχόπτωση στην επιφάνεια του Άνω Ταμιευτήρα	300.000
Εξάτμιση στην επιφάνεια του Άνω Ταμιευτήρα	-490.000
Απώλειες (Βροχόπτωση - εξάτμιση στην επιφάνεια του Άνω Ταμιευτήρα)	-190.000
Απώλειες (Βροχόπτωση - εξάτμιση στην επιφάνεια του Άνω & Κάτω Ταμιευτήρα) - average	-430.000
Απώλειες (Βροχόπτωση - εξάτμιση στην επιφάνεια του Άνω & Κάτω Ταμιευτήρα) - max λόγω κλιματικής αλλαγής *	-520.000
Απόρριψη στο ρέμα Σουλού (max)	8.270.000
Απόρριψη στο ρέμα Σουλού (average)	6.170.000

* Σύμφωνα με τους Louloudis et al., 2022 «Repurposing of a Closed Surface Coal Mine with Respect to Pit Lake Development», για τα επόμενα 50 χρόνια, εκτιμάται ότι στο ισοζύγιο της λίμνης οι απώλειες αυξάνονται σε ποσοστό περίπου 80%

Παρακάτω δίδεται το ισοζύγιο υδάτων της Λεκάνης Σαριγκιόλ, όπως εκτιμάται ότι αυτό θα διαμορφωθεί κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη Έργου Αντλησιοταμίευσης.

Πίνακας 6.1-4 Ισοζύγιο λεκάνης Σαριγκιόλ - Υπόγεια υδατικά σώματα, κατά τη φάση λειτουργίας του αντλησιοταμιευτικού έργου.

Υδρολογικός κύκλος	Ετήσιες ποσότητες m ³ /έτος)
Μέση ετήσια βροχόπτωση (μέσος όρος 2006-2023)	125.000.000
Μέση ετήσια πραγματική εξατμισοδιαπνοή	-90.000.000
Μέση ετήσια κατείδυση	-18.000.000
Μέση ετήσια καθαρή απορροή	-17.000.000
Εισροές - εκροές (προβλεπόμενες ποσότητες κατά τη λειτουργία του Έργου Αντλησιοταμίευσης)	Ετήσιες ποσότητες m³/έτος)
Ανανεώσιμα αποθέματα (μέσω ετήσιας κατείδυσης)	18.000.000
Υπόγεια Εκροή λόγω αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις και λόγω υπόγειων εισροών στο χώρο της εκσκαφής Ορυχείου Καρδιάς (μέγιστο)	-1.700.000
Υπόγεια Εκροή λόγω αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις Ορυχείου Νοτίου Πεδίου αλλά και εισροές υπόγειου νερού που διαφεύγει των αντλήσεων	-4.000.000
Υπόγεια Εκροή λόγω αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις των ΑΗΣ (μέγιστο, μετά την παύση λειτουργίας του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου το 2025)	-7.300
Απολήψεις αγροτών	-35.000.000

Στην περιοχή εμφανίζεται αρνητικό ισοζύγιο, λόγω των υπερβολικών αντλήσεων των αγροτών. Ωστόσο σημειώνεται ότι, σύμφωνα και με την «Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη Περιοχής Ορυχείου Καρδιάς» (2025),

που παρατίθεται στο Παράρτημα 4 της παρούσας, για την λεκάνη Σαριγκιόλ υπάρχει φυσική αναπλήρωση του υδάτινου δυναμικού σε υπερετήσια βάση. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα κείμενα τεκμηρίωσης της 2^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ ΕΛ09, όπου βάσει των διαγραμμάτων διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού και της χωρικής κατανομής των υδροσημείων ελέγχου καταγράφεται άνοδος της μέσης ετήσιας στάθμης, με ταυτόχρονη μείωση του εύρους μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου.

Αυτό επιβεβαιώνεται επιπλέον και από τα αποτελέσματα του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης που εφαρμόζεται στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας, βάσει της ΑΕΠΟ 18894/1245/20-02-2024 (ΑΔΑ: 9Ν3Φ4653Π8-767).

Παρακάτω δίδεται το ισοζύγιο υδάτων του ρ. Σουλού, όπως εκτιμάται ότι αυτό θα διαμορφωθεί, μετά το πέρας εκμετάλλευσης, κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη Έργου Αντλησιοταμίευσης.

Πίνακας 6.1-5 Ισοζύγιο ρ. Σουλού - Υπόγεια υδατικά σώματα, κατά τη φάση λειτουργίας του Αντλησιοταμιευτικού Έργου.

Εισροές - εκροές	Ετήσιες ποσότητες
Καθαρή Επιφανειακή απορροή υδροκρίτη υδρολογικής ενότητας Σαριγκιόλ (μέσος όρος 2006- 2023)	17.000.000
Μέγιστη Καθαρή Επιφανειακή απορροή υδροκρίτη υδρολογικής ενότητας Σαριγκιόλ (2006- 2023)	35.000.000
Μέγιστο Απορρίψεων Ορυχείου Μαυροπηγής στο ρ. Σουλού, λόγω μεταλιγνιτικών χρήσεων	0
Μέγιστο Απορρίψεων Ορυχείου Ν. Πεδίου στο ρ. Σουλού, λόγω μεταλιγνιτικών χρήσεων (κατά την διάρκεια λειτουργίας του Αντλησιοταμιευτικού Έργου Ν. Πεδίου)	11.250.000
Αύξηση απορροής τάφρων περιμετρικά του Ορ. Ν. Πεδίου, λόγω ανάπτυξης Φ/Β πάρκων πάνω στην εξωτερική απόθεση	4.000.000
Απορρίψεις αποβλήτων νερού ΑΗΣ	3.000.000
Μέγιστο Απορρίψεων Ορυχείου Καρδιάς στο ρ. Σουλού, λόγω μεταλιγνιτικών χρήσεων (κατά την διάρκεια λειτουργίας του Αντλησιοταμιευτικού Έργου Καρδιάς)	8.270.000
Συνολική μέση εκροή Σουλού στην έξοδο λεκάνης Σαριγκιόλ	-43.520.000
Συνολική μέγιστη εκροή Σουλού στην έξοδο λεκάνης Σαριγκιόλ	-61.520.000

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, το επιφανειακό υδατικό σώμα ρέμα Σουλού, θα συνεχίζει να εμπλουτίζεται με 19.520.000 m³/έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας των Έργων Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς και Νοτίου Πεδίου, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στη διατήρηση της οικολογικής παροχής του ρέματος και στην εν γένει διατήρηση της υδατικής ισορροπίας της λίμνης Βεγορίτιδας (τελικός φυσικός αποδέκτης).

6.1.8 Ισοζύγιο χωματισμών

Κατά την κατασκευή του έργου, τα υλικά που θα προκύψουν από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν κατά προτεραιότητα στις επιχώσεις του έργου. Το ισοζύγιο χωματισμών του έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.1-6 Εκτίμηση ισοζυγίου χωματισμών του έργου

	Εκσκαφές (εκ. m ³)	Επιχώσεις (εκ. m ³)	Πλεόνασμα/Ελλειμμα χωματισμών (εκ. m ³)
Άνω ταμιευτήρας	2,2	2,2	0
Κάτω ταμιευτήρα	1,1	0,8	0,3

Σύνολο	0,3
---------------	------------

Το πλεόνασμα των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές και δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις του έργου, θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση του ορύγματος του υφιστάμενου αντλιοστασίου (αντλιοστάσιο Νέου Συμπλέγματος). Περισσότερα στοιχεία παρουσιάζονται στην ενότητα **6.2.3** της παρούσας.

6.1.9 Λειτουργία Άντλησης

Κατά την φάση της άντλησης, ο σταθμός προβλέπεται να απορροφά μέση ισχύ 270 MW για έντεκα (11) ώρες, με μέγιστη ισχύ άντλησης τα **294 MW** και ελάχιστη ισχύ άντλησης τα 246MW. Ο σταθμός διαθέτει σύστημα ρύθμισης της ταχύτητας των μηχανών (DFIM) μέσω του συστήματος ρύθμισης συχνότητας (VSI) και κατά συνέπεια της απορροφώμενης ισχύος άντλησης με μεγάλο εύρος λειτουργίας.

Πίνακας 6.1-7 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας άντλησης

Μέσο Στατικό ύψος	H _{st}	138,02	mWC
Μέγιστο στατικό ύψος	H _{stmax}	150,00	mWC
Ελάχιστο στατικό ύψος	H _{stmin}	125,50	mWC
Παροχή άντλησης	Q _{pump}	174,21	m ³ /s
Μέσο ολικό ύψος άντλησης (Q=174,21/s)	H _{pt}	140,42	mWC
Μέγιστο ολικό ύψος άντλησης (Q=174,21m ³ /s)	H _{ptmax}	152,41	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης	P _{pump}	270	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης	P _{pumpmax}	294	MW
Χρόνος διαρκούς άντλησης σε μέση ισχύ (270MW)	T _{pump}	11	Hours
Συνολική Απόδοση Άντλησης (Overall Pumping Efficiency)	η _{pump}	0,873	-

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του έργου, για τη φάση άντλησης και τη φάση παραγωγής.

Πίνακας 6.1-8 Λειτουργικά χαρακτηριστικά έργου στη φάση παραγωγής και στη φάση άντλησης

	Λειτουργία παραγωγής ενέργειας	Λειτουργία άντλησης
ΑΣΛ (m) του άνω ταμιευτήρα	684,00	
ΚΣΛ (m) του άνω ταμιευτήρα	669,00	
ΑΣΛ (m) του κάτω ταμιευτήρα	543,50	
ΚΣΛ (m) του κάτω ταμιευτήρα	534,00	
Μέγιστη ΔH (m)	150,00	
Μέση ΔH (m)	138,02	
Ελάχιστη ΔH (m)	125,50	
Μέγιστη ΔH/ Ελάχιστη ΔH	1,20	
Όγκος του άνω ταμιευτήρα (εκατ. m ³)	6.899,00	
Παροχή (m ³ /s)	239,5	174,2
Χρόνος λειτουργίας t (h)	8	11
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας (MW)	304	294
Μέση Ισχύς Λειτουργίας (MW)	280	270
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας (MW)	255	246
Συνολική χωρητικότητα αποθήκευσης (MWh)	2,240	
Συνολική χωρητικότητα απορρόφησης (MWh)		2,973
Συνολική Δυναμικότητα Άντλησης	0.873	
Συνολική Δυναμικότητα παραγωγής	0.863	

Μέσω του συστήματος ρύθμισης συχνότητας το έργο επιτυγχάνει ομαλή εκκίνηση και ανάληψη φορτίου κατά την αντλητική λειτουργία του, ενώ ο σταθμός αποκτά δυνατότητα ταχύτατης ρύθμισης της απορροφώμενης ισχύος σε ιδιαίτερα μεγάλο εύρος ισχύος λειτουργίας (15 - 100%) με διαδοχική εκκίνηση και σύνδεση στο δίκτυο των συγκροτημάτων. Μάλιστα, αξίζει να σημειωθεί ότι το εύρος αυτό μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω (0% - 100%) με ταυτόχρονη λειτουργία δύο εκ των μονάδων σε λειτουργία άντλησης και παραγωγής αντίστοιχα.

Κατά την εκκίνηση υπάρχει η δυνατότητα υδραυλικής απομόνωσης του σταθμού καθώς και ηλεκτρικής σύνδεσης του στροβίλου με τα αντλητικά συγκροτήματα ώστε να ελαχιστοποιείται το φορτίο εκκίνησης των μονάδων αλλά και να ελαχιστοποιείται ο χρόνος εκκίνησης. Το συνολικό ρεύμα εκκίνησης δεν υπερβαίνει την ονομαστική τιμή λειτουργίας του σταθμού σε κάθε περίπτωση.

Συνολικά λοιπόν ο σταθμός διαθέτει τέσσερις υδραυλικές μηχανές με τα παρακάτω χαρακτηριστικά κατά την αντλητική λειτουργία:

Πίνακας 6.1-9 Χαρακτηριστικά αντλητικών μηχανών

Ονομαστική παροχή άντλησης	Q_{pump}	43,55	m ³ /s
Ονομαστικό μανομετρικό άντλησης ($Q=43,55 \text{ m}^3/\text{s}$)	H_{pt}	140,42	mWC
Μέγιστο μανομετρικό άντλησης ($Q=43,55 \text{ m}^3/\text{s}$)	H_{ptmax}	152,41	mWC
Μέση Ισχύς άντλησης συγκροτήματος	P_{pump}	67,57	MW
Μέγιστη Ισχύς άντλησης συγκροτήματος	P_{pumpmax}	73,44	MW

Σημειώνεται ότι κατά την άντληση λόγω του συστήματος αλλαγής συχνότητας (VSI) τα συγκροτήματα μπορούν να μεταβάλουν το ύψος λειτουργίας χωρίς να επηρεάζεται η παροχή λειτουργίας.

6.1.10 Λειτουργία Παραγωγής

Κατά τη φάση της παραγωγής ο σταθμός παράγει με μέση ισχύ **280 MW** για 8 ώρες, με μέγιστη ισχύ παραγωγής τα **304 MW** και ελάχιστη ισχύ παραγωγής τα **255 MW**. Όπως και στην άντληση, κατά τη φάση της παραγωγής ο σταθμός ρυθμίζει την παραγόμενη ισχύ κάθε μηχανής σε ιδιαίτερα μεγάλο εύρος.

Πίνακας 6.1-10 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας παραγωγής

Μέσο ολικό ύψος	H_{st}	138,02	mWC
Μέγιστο ολικό ύψος	H_{stmax}	150,00	mWC
Ελάχιστο ολικό ύψος	H_{stmin}	125,50	mWC
Παροχή παραγωγής	Q_{Turb}	239,54	m ³ /s
Μέσο καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=239,54 \text{ m}^3/\text{s}$)	H_{Turb}	133,49	mWC
Μέγιστο καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=239,54 \text{ m}^3/\text{s}$)	H_{Tmax}	145,47	mWC
Ελάχιστο καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=239,54 \text{ m}^3/\text{s}$)	H_{Tmin}	120,97	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P_{Turb}	280	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P_{Turbmax}	304	MW
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P_{Turbmin}	255	MW
Χρόνος διαρκούς άντλησης σε μέση ισχύ (280MW)	T_{Turb}	8	Hours
Συνολική Απόδοση Παραγωγής (Overall Production Efficiency)	$\eta_{\text{production}}$	0,863	-

Σε λειτουργία παραγωγής οι μηχανές λειτουργούν ως στρόβιλοι. Διαθέτουν μεγάλο εύρος αποδοτικής λειτουργίας (15% - 100%), ενώ και στη λειτουργία παραγωγής με ταυτόχρονη λειτουργία δύο μονάδων ως στρόβιλος και αντλία αντίστοιχα το εύρος αυτό επεκτείνεται περαιτέρω σε (0% - 100%). Σημειώνεται ότι η ελάχιστη ισχύς λειτουργίας (Λειτουργία σε ελάχιστο ολικό ύψος/διαφορά στάθμης ταμιευτήρων) αντιπροσωπεύει την ελάχιστη εγγυημένη ισχύ παραγωγής του έργου. Συνολικά λοιπόν ο σταθμός διαθέτει τέσσερις (4) υδραυλικές μηχανές με τα παρακάτω χαρακτηριστικά κατά την λειτουργία παραγωγής:

Πίνακας 6.1-11 Χαρακτηριστικά μηχανών παραγωγής

Ονομαστική παροχή παραγωγής	Q_{Turb}	59,88	m^3/s
Ονομαστικό καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=59,88m^3/s$)	H_{Turb}	133,49	mWC
Μέγιστο καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=59,88m^3/s$)	H_{Tmax}	145,47	mWC
Ελάχιστο καθαρό ύψος παραγωγής ($Q=59,88m^3/s$)	H_{Tmin}	120,97	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	P_{Turb}	70,00	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	$P_{Turbmax}$	76,00	MW
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	$P_{Turbmin}$	63,75	MW

Σημειώνεται ότι λόγω του συστήματος αλλαγής συχνότητας (VSI) τα συγκροτήματα διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης κατά την παραγωγή ανεξαρτήτως στάθμης λειτουργίας. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου στη φάση οριστικής μελέτης του, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Η ετήσια παραγωγή ενέργειας του αντλησιοταμιευτικού έργου (final actual generation) εκτιμήθηκε ίση με 452 GWh. Η συνολική ενεργειακή απόδοση ενός πλήρους κύκλου άντλησης-παραγωγής (Overall Cycle Efficiency – Round Trip Efficiency) εκτιμάται σε 75,4%.

6.2 Αναλυτική περιγραφή κύριων, βοηθητικών και υποστηρικτικών/συνοδών εγκαταστάσεων και έργων/ δραστηριοτήτων

Εισαγωγικά αναφέρεται ότι δεν προτείνονται νέοι οδοί πρόσβασης για τις ανάγκες κατασκευής ή λειτουργίας του έργου, καθώς εκτιμάται ότι οι υφιστάμενοι οδοί στην περιοχή των ορυχείων θα χρησιμοποιηθούν από τα οχήματα του έργου.

6.2.1 Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης

Οι γεννήτριες/αντλίες (μηχανές) του Σταθμού Αντλησιοταμίευσης θα είναι τέσσερις (4), ισχύος περίπου 80 MVA εκάστη. Προβλέπεται η ηλεκτρική διασύνδεση του Σταθμού με τις εγκαταστάσεις του ΕΣΜΗΕ στην εγγύς περιοχή του Έργου. Το σημείο διασύνδεσης του υπό μελέτη έργου βρίσκεται στο Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV.

Οι θέσεις του Αντλησιοταμιευτικού Σταθμού καθώς και του Υποσταθμού Διασύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ είναι προϊόν προμελέτης. Οι τελικές θέσεις θα προκύψουν από τις τελικές μελέτες του Έργου.

Βασικές παραδοχές σχεδιασμού

Για τον σχεδιασμό των εναλλακτικών λύσεων έχουν ληφθεί υπόψιν οι εξής συνθήκες και δεδομένα:

- Κάθε μία από τις τέσσερις (4) Γεννήτριες/Αντλίες 80MVA, 15,75kV (σ.σ. Μηχανές PHS) θα συνδέεται, μέσω Αυτόματου Διακόπτη, καλωδιακά ή μέσω Busduct σε έναν Μ/Σ ισχύος 85MVA, 15,75/150kV.
- Η διασύνδεση των Μετασχηματιστών Ισχύος 15,75/150kV του PHS με το νέο Υ/Σ 150kV θα γίνει με καλωδιακές γραμμές σε περίπτωση που, τα μεγάλης κλίσης πρανή, δεν επιτρέπουν την εγκατάσταση εναερίων γραμμών.
- Η διασύνδεση του νέου Υ/Σ 150kV με το Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς θα υλοποιηθεί μέσω δύο (2) υφιστάμενων εναέριων γραμμών 150kV, που εξυπηρετούν τις ανάγκες, μέχρι σήμερα, του ΑΗΣ Καρδιάς και των Ηλεκτρολεβήτων της Τηλεθέρμανσης, τροποποιώντας μερικώς την όδυσή τους, και ενδεχομένως με μια επιπλέον νέα εναέρια γραμμή 150kV, εάν απαιτηθεί από τους όρους σύνδεσης του ΑΔΜΗΕ. Εφόσον απαιτηθεί θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη.

Η τελική προτεινόμενη λύση παρουσιάζεται αναλυτικά παρακάτω.

Σύνδεση PHS με τους ζυγούς 150 kV στο υφιστάμενο KYT Καρδιάς

Τα απαιτούμενα έργα διασύνδεσης του PHS με το υφιστάμενο KYT Καρδιάς 150kV περιλαμβάνουν:

- Τέσσερις (4) Μετασχηματιστές Ισχύος 15,75/150kV, 85MVA περίπου: Ένας (1) ανά μηχανή.
- Τέσσερις (4) Καλωδιακές ή Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς 150kV: Μια (1) ανά ΜΣ.
- Υποσταθμό τριπλού ζυγού 150kV (Υ/Σ 150kV - με:
 - έξι (6) πύλες 150KV: Τέσσερις (4) πύλες για τη σύνδεση των Μ/Σ ισχύος του PHS και δύο (2) πύλες για τη σύνδεση των γραμμών μεταφοράς που εξυπηρετούν τις ανάγκες των Ηλεκτρολεβήτων της Τηλεθέρμανσης.
- Τρεις (3) διατάξεις αποζευκτών διασύνδεσης ΓΜ, μία για κάθε εναέρια γραμμή που οδεύει προς το Υφιστάμενο KYT Καρδιάς. Τροποποίηση οδεύσεως των δύο υφιστάμενων ΓΜ 150kV οι οποίες αυτή τη στιγμή συνδέουν το Υφιστάμενο KYT Καρδιάς με τον ΑΗΣ Καρδιάς (Πύλες: P-70 και P-90).
- Κατασκευή νέας γραμμής μεταφοράς για τη διασύνδεση του Υφιστάμενου KYT Καρδιάς με τον νέο Υ/Σ 150kV του έργου PHS, εφόσον το απαιτήσει ο ΑΔΜΗΕ.
- Κατασκευή μίας (1) νέας Πύλης 150 kV στο Υφιστάμενο KYT Καρδιάς (για να εξυπηρετήσει τη παραπάνω ΓΜ)

Περιγραφή διάταξης σύνδεσης

Στην περιοχή νοτίως του Ορυχείου Καρδιάς, διατίθεται γήπεδο ικανών διαστάσεων (περίπου 20 στρέμματα) ώστε να δημιουργηθεί ο νέος Υποσταθμός 150kV, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για τη διασύνδεση των τεσσάρων Μηχανών του PHS Καρδιάς με το δίκτυο των 150kV. Η διασύνδεση για κάθε μία Μηχανή θα έχει ως εξής:

Μηχανή PHS → Μετασχηματιστής Ισχύος 15,75/150kV κάθε μίας Μηχανής → Νέος Υ/Σ 150kV → Υφιστάμενο KYT Καρδιάς (σε πύλη των 150kV).

Ο νέος Υ/Σ 150kV (Νέο KYT) θα είναι «ανοικτού» τύπου και θα περιλαμβάνει δύο (2) αναχωρήσεις 150kV για την τροφοδότηση των Υφιστάμενων αναγκών του ΑΗΣ Καρδιάς και των Ηλεκτρολεβήτων της Τηλεθέρμανσης. Αναλυτικά:

- Στην πλευρά των 150kV των Μετασχηματιστών Ισχύος 15,75/150kV, που θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο πλησίον του Μηχανοστασίου του PHS θα εγκατασταθούν αποζεύκτες με γειωτές για την ορατή απομόνωσή τους.
- Μία καλωδιακή γραμμή (ή εναέρια, εφόσον η κλίση του πρανούς το επιτρέπει) 150 kV, θα συνδέει κάθε έναν Μετασχηματιστή Ισχύος με μία νέα πύλη 150kV του νέου Υ/Σ 150kV. Κάθε μία τέτοια γραμμή αναμένεται να έχει μήκος 800m περίπου. Συνολικά, θα εγκατασταθούν τέσσερις ίδιες γραμμές.
- Ο νέος Υ/Σ 150kV θα είναι «ανοικτού» τύπου και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:
 - Τέσσερις (4) πύλες καλωδιακής (ή εναέριας) γραμμής 150 kV προς τους τέσσερις Μετασχηματιστές Ισχύος των Γεννητριών / Αντλιών του PHS, με τα μετρητικά στοιχεία. Σημειώνεται ότι στις πύλες αυτές είναι τα όρια ευθύνης μεταξύ ΑΔΜΗΕ και Παραγωγού.
 - Δύο (2) πύλες εναέριας γραμμής 150 kV για την εξυπηρέτηση των υφιστάμενων αναγκών του ΑΗΣ Καρδιάς και των Ηλεκτρολεβήτων
 - Τριπλό ζυγό 150kV.
 - Τρεις (3) πύλες διασύνδεσης ζυγών.
 - Τρεις (3) διατάξεις αποζευκτών διασύνδεσης γραμμών μεταφοράς, μία για κάθε εναέρια γραμμή που οδεύει προς το Υφιστάμενο KYT Καρδιάς (σ.σ. μία διάταξη για τη γραμμή P-70, μία διάταξη για τη γραμμή P-90, και μία διάταξη για τη νέα γραμμή P-XX, που ενδεχομένως απαιτηθεί από τον ΑΔΜΗΕ)
 - Ο δευτερεύων εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σε δυο διακριτά κτήρια ελέγχου, ένα για τον ΑΔΜΗΕ και ένα για τον Παραγωγό.

- Η διασύνδεση του νέου Υ/Σ 150kV με το Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς (σε πύλες των 150kV) θα υλοποιηθεί:
 - ο με τις δύο υφιστάμενες εναέρια γραμμές (των πυλών Ρ70 και Ρ90), τμήμα των οποίων θα τροποποιηθεί καταλλήλως ώστε οι γραμμές αυτές να τερματίζουν στο Νέο Υ/Σ 150kV και όχι στα ζυγώματα του ΑΗΣ Καρδιάς, όπως συμβαίνει σήμερα,
 - ο και ενδεχομένως (εφόσον το απαιτήσει ο ΑΔΜΗΕ) με τρίτη νέα εναέρια ΓΜ 150 kV απλού κυκλώματος, το μήκος της οποίας εκτιμάται στα 1100 m.
- Η διασύνδεση του Νέου Υ/Σ 150kV με τις εγκαταστάσεις του ΑΗΣ Καρδιάς θα γίνει με δύο νέες εναέρια ΓΜ 150 kV μονού κυκλώματος, το μήκος των οποίων εκτιμάται στα 400 m.

6.2.2 Δεξαμενή τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφόρα

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο εσωτερικό του Ορυχείου Καρδιάς, δεν αναμένεται να επιβαρυνθεί αισθητά το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

Οι ετήσιες ποσότητες εισροών στη Κάτω Δεξαμενή επαρκούν για την εξασφάλιση της αναπλήρωσης των όποιων απωλειών νερού τυχόν προκύπτουν, π.χ. εξαιτίας της εξάτμισης από την επιφάνεια της Κάτω Δεξαμενής, από διαφυγές-διαρροές αγωγών/κυκλωμάτων κ.λπ., δεδομένου του μεγέθους της λίμνης που θα διαμορφωθεί στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου, η οποία θα πρέπει να διατηρηθεί σε συγκεκριμένη στάθμη, σύμφωνα με την “Προκαταρκτική Μελέτη Λιμνοδεξαμενής Αντλησιοταμιευτικού Έργου στο Ορυχείο Καρδιάς” (Λουλούδης κ.α., 2025).

Ως σημείο υδροληψίας, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θεωρείται ο Κάτω ταμιευτήρας. Συνεπώς, καμία άντληση δεν απαιτείται από κάποιο ΥΣ της περιοχής (επιφανειακή ή υπόγεια), για τη λειτουργία του έργου αντλησιοταμίευσης.

Ως ετήσιες εισροές στον Κάτω Ταμιευτήρα νοούνται όλες οι εισροές υδάτων, επιφανειακές και υπόγειες, στην περιοχή του έργου, ήτοι στο εσωτερικό του ορυχείου. Τα ύδατα αυτά θα προέρχονται από επιφανειακά νερά που αφορούν βροχοπτώσεις και από υπόγεια νερά τα οποία θα βγαίνουν εντός της εκσκαφής και θα καταλήγουν μέσω της απορροής στη θέση του Κάτω Ταμιευτήρα, ήτοι στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου. Οι υπόγειες εισροές είναι συγκριτικά μικρές ποσότητες. Επίσης, κανένα υπόγειο υδατικό σύστημα δεν θα έχει υδραυλική επικοινωνία με το υπό μελέτη αντλησιοταμιευτικό έργο στο Ορυχείο Καρδιάς. Οι εκτιμώμενες απώλειες των υδάτων του έργου αφορούν την εξάτμιση από τις ελεύθερες επιφάνειες των δύο ταμιευτήρων και τις διάφορες διαφυγές υδάτων. Η ποσότητα αυτών είναι πολύ μικρότερη της δυνατότητας αναπλήρωσης, ήτοι της ποσότητας των υδάτων που εισρέουν στον Κάτω ταμιευτήρα εντός του ορυχείου (από επιφανειακή απορροή του υδροκρίτη), η οποία προκύπτει από τη βροχόπτωση και από τις υπόγειες εισροές. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν ποσοτικές ανάγκες αναπλήρωσης απωλειών στις λιμνοδεξαμενές στη φάση λειτουργίας του έργου. Επιπλέον, οι υπόγειες εισροές, οι οποίες αφορούν σε σημαντικά μικρότερες ποσότητες από τις επιφανειακές απορροές, αφορούν στο ΥΥΣ Νοτίου Πεδίου με κωδικό EL0900062 και στο ΥΥΣ Πορώδες Καρυχωρίου - Κλείτους - Τετραλόφου με κωδικό EL0900063.

Προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω Δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλίου. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στα επιφανειακά ΥΣ της περιοχής, ήτοι στο τμήμα του ρ. Σουλίου που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H. Οι επιστρεφόμενες ποσότητες εκτιμώνται σε 8.270.000 m³ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης Καρδιάς. Το σχετικό ισοζύγιο νερού παρουσιάζεται στην ενότητα 6.1.7 της παρούσας ΜΠΕ.

Αναφέρεται ότι, η παροχέτευση των πλεονάζοντων υδάτων του Άνω Ταμιευτήρα προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στη Νότια πλευρά της δεξαμενής αυτής, προκειμένου, μέσω του υφιστάμενου καναλιού, να οδηγηθούν όλα τα πλεονάζοντα αυτά νερά στον τελικό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρέμα Σουλίου. Συνεπώς, το υφιστάμενο κανάλι θα διαστασιολογηθεί, ώστε να μπορεί να παραλάβει την απόρριψη όλων των

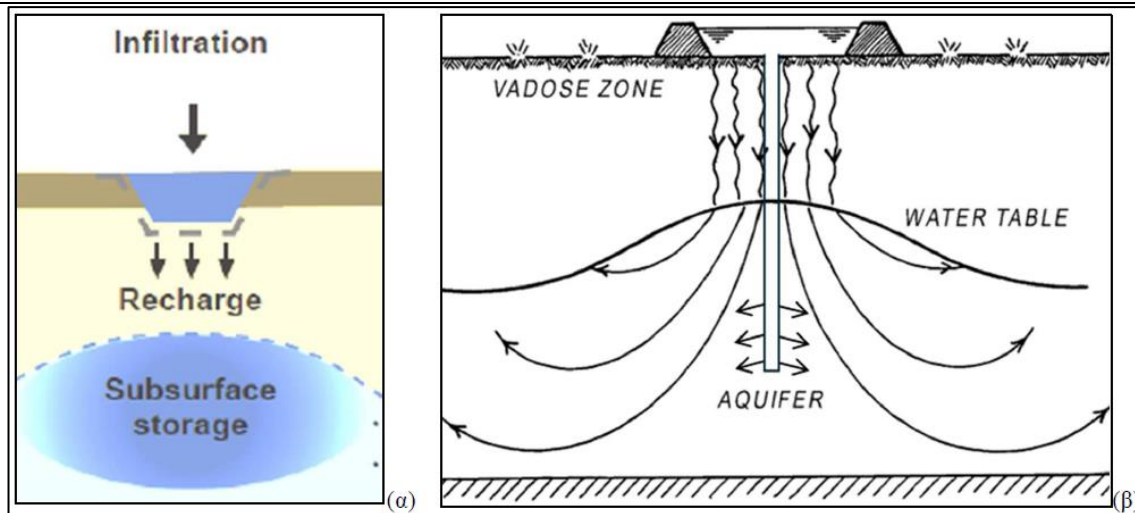
υδάτων καθώς και τυχόν πλημμύρα και να τη διοχετεύσει στο ρ. Σουλού. Αναφέρεται επίσης ότι, το ρέμα Σουλού θα διαστασιολογηθεί προκειμένου να παραλάβει τυχόν πλημμύρα, λαμβάνοντας υπόψη τις συνολικές απορρίψεις των υφιστάμενων και προγραμματιζόμενων έργων και δραστηριοτήτων στην περιοχή, στο πλαίσιο εκπόνησης των μελετών οριοθέτησης ρεμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ) και της ισχύουσας νομοθεσίας.

Αναφορικά με τις υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις προστασίας στο Ορυχείο Καρδιάς, η συνολική περιοχή άντλησης αυτών ανήκει χωροταξικά στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) με κωδικό ΕΛ0900060 και ειδικότερα στο ΥΥΣ ΕΛ0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου και στο ΥΥΣ ΕΛ0900063 Πορώδες Καρυοχωρίου – Κλείτους – Τετραλόφου. Η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις μελλοντικά (φάση λειτουργίας του έργου) θα αξιολογηθεί στο πλαίσιο της οριστικής γεωτεχνικής μελέτης, όπου θα πραγματοποιηθεί εκτενής γεωτεχνική έρευνα, πλήρης αξιολόγηση των ευρημάτων και λεπτομερής ανάλυση της σταθερότητας του πρανούς και των μελλοντικών κινδύνων. Το επηρεαζόμενο ΥΥΣ, στην περίπτωση συνέχισης των αντλήσεων για τη διασφάλιση συνθηκών ασφάλειας στο Αντλησιοταμιευτικό Έργο Καρδιάς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, είναι το ΥΥΣ ΕΛ0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου.

Σύμφωνα με την προκαταρκτική γεωτεχνική μελέτη, στην εκτενή γεωτεχνική έρευνα που θα πραγματοποιηθεί, μεταξύ άλλων, θα υπολογιστούν οι πιέσεις πόρων των υπόγειων υδάτων και θα πραγματοποιηθεί μακροχρόνια γεωτεχνική παρακολούθηση τυχόν μετακινήσεων των υφιστάμενων πρανών (με τη χρήση τοπογραφικών στόχων και κλισιομέτρων), οι οποίες θεωρούνται προϋπόθεση για την αξιόπιστη πρόβλεψη της ασφάλειας της ευστάθειας των πρανών. Στην περίπτωση που απαιτηθεί η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας για τη διασφάλιση των συνθηκών ευστάθειας στο έργο, η πίεση που θα ασκηθεί στον υπόγειο υδροφόρα, ήτοι στο ΥΥΣ ΕΛ0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου, θεωρείται αμελητέα, δεδομένου ότι οι αντλήσεις δε θα υπερβαίνουν τις ποσότητες που αντλούνται σήμερα από το ορυχείο. Στην περίπτωση αυτή θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί προς έγκριση στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ), ώστε οι όποιες ενέργειες να έχουν τις απαραίτητες αδειοδοτήσεις.

Επιπλέον, οι αντλήσεις από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας, εφόσον απαιτηθούν, δεν δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ της περιοχής ποσοτικά, ούτε να επιφέρουν/ συμβάλλουν στην πτώση της στάθμης, σύμφωνα και με τα κείμενα τεκμηρίωσης της 2^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ ΕΛ09, καθώς και τα αποτελέσματα του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) που εφαρμόζει η ΔΕΗ στα ορυχεία. Παρ' όλα αυτά, ως μέτρο μετριασμού των επιπτώσεων στον υπόγειο υδροφόρα, προβλέπεται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων να οδηγηθούν σε επιφανειακή δεξαμενή βαθιάς διήθησης υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου. Η εγκατάσταση της δεξαμενής αυτής προβλέπεται να γίνει σε περιοχή πλησίον του έργου, προκειμένου να πραγματοποιηθεί τεχνητός εμπλουτισμός του επηρεαζόμενου υπόγειου υδροφόρα με κωδικό ΕΛ0900062 (Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου). Παρακάτω παρατίθεται μια συνοπτική περιγραφή του προτεινόμενου μέτρου μετριασμού των επιπτώσεων:

Το προτεινόμενο μέτρο τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφόρα περιλαμβάνει την κατασκευή κατάλληλης λεκάνης/δεξαμενής, στην οποία θα οδηγείται το αντλούμενο για την ευστάθεια των πρανών υπόγειο νερό και διηθούμενο μέσα στο έδαφος θα εμπλουτίζει τον υπόγειο υδροφόρα με τη βοήθεια και φρεατίων, όπως σχηματικά απεικονίζεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 6.2-1 Γενική άποψη της προτεινόμενης μεθόδου τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα, με (α) εκσκαφή επί της επιφάνειας εδάφους και (β) δημιουργία επιχώματος στην επιφάνεια του εδάφους για την αύξηση της συνολικής χωρητικότητας της δεξαμενής.

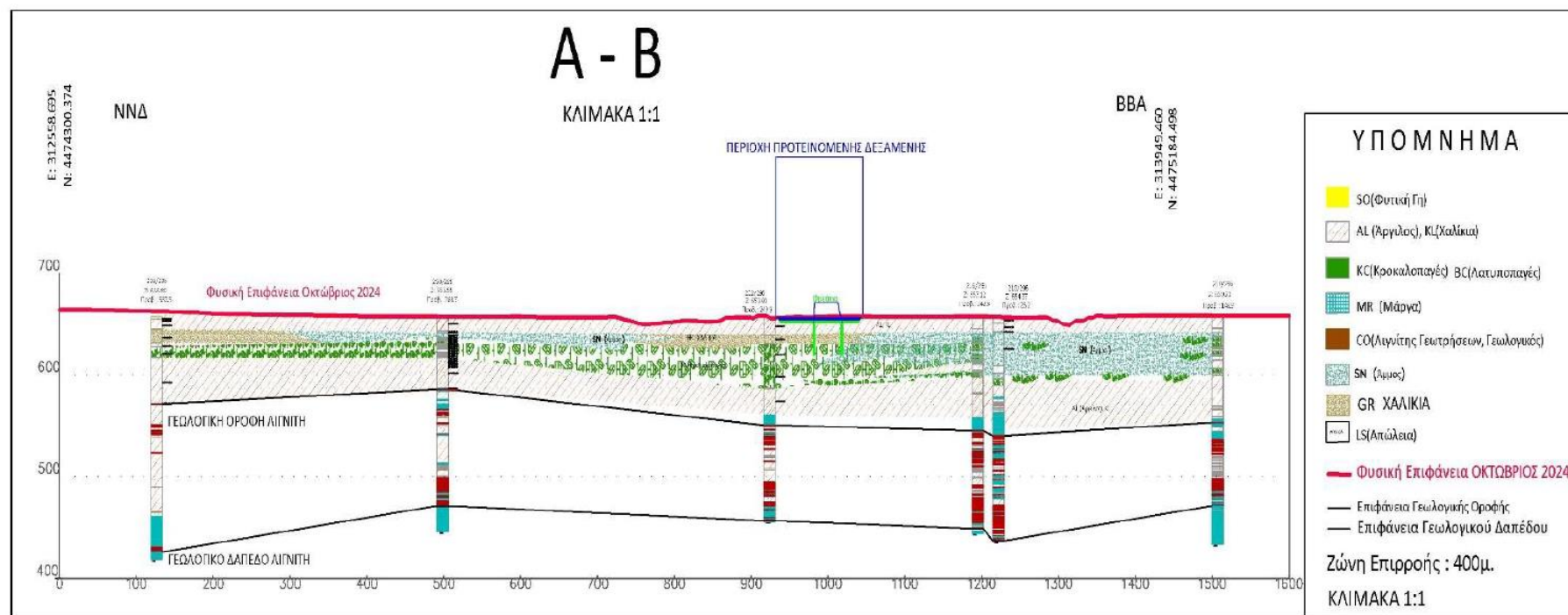
Η χωροθέτηση του πολυγώνου της προτεινόμενης δεξαμενής διήθησης σχηματικά απεικονίζεται στο παρακάτω Σχήμα, ενώ ακολουθεί και επεξηγηματική χαρακτηριστική γεωλογική τομή ΑΒ, όπου φαίνεται το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής. Τα κριτήρια επιλογής της περιοχής για την κατασκευή της δεξαμενής βαθιάς διήθησης είναι τα ακόλουθα:

- Η συνολική περιοχή εγκατάστασης του Έργου Αντλησιοταμίευσης ανήκει χωροταξικά στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) με κωδικό ΕΛ0900060 και ειδικότερα στο ΥΥΣ ΕΛ0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου. Συνεπώς, επιλέχθηκε κατάλληλος χώρος για την κατασκευή της επιφανειακής δεξαμενής βαθιάς διήθησης, εντός του επηρεαζόμενου ΥΥΣ, ήτοι εντός του ΥΥΣ Πορώδες Νοτίου Πεδίου με κωδικό ΕΛ0900062.
- Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης της επιφανειακής δεξαμενής βαθιάς διήθησης βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από τις υφιστάμενες περιμετρικές υδρογεωτρήσεις του ορυχείου (μεγαλύτερη από 2 km).
- Οι γεωλογικές και οι υδρογεωλογικές συνθήκες είναι πρόσφορες για τη διήθηση του νερού, δεδομένου ότι, όπως φαίνεται και από την αντίστοιχη γεωλογική τομή ΑΒ, το υπέδαφος αποτελείται από περατούς σχηματισμούς και από υδροφόρα στρώματα σε αλληλουχία και υδραυλική διασύνδεση.
- Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης της επιφανειακής δεξαμενής βαθιάς διήθησης έχει την κατάλληλη γεωμορφολογία, με ευνοϊκή κλίση του περατού υπερκειμένου, με κατεύθυνση ΝΔ (αντίθεση με το πρανές του ορυχείου).
- Η περιοχή εγκατάστασης της δεξαμενής βρίσκεται σε ζώνη χαμηλότερης πιεζομετρικής στάθμης.
- Τα απαιτούμενα έργα για τους αγωγούς/κανάλια για την διοχέτευση των υδάτων στην περιοχή εγκατάστασης της προτεινόμενης δεξαμενής είναι μερικώς κατασκευασμένα (στην περιοχή των υδρογεωτρήσεων προστασίας), ενώ η μεταφορά των υδάτων θα γίνεται με ελεύθερη ροή. Συνεπώς, στο τελικό σχεδιασμό των έργων, μπορούν να αξιοποιηθούν υφιστάμενες εγκαταστάσεις για την απαγωγή των υδάτων.

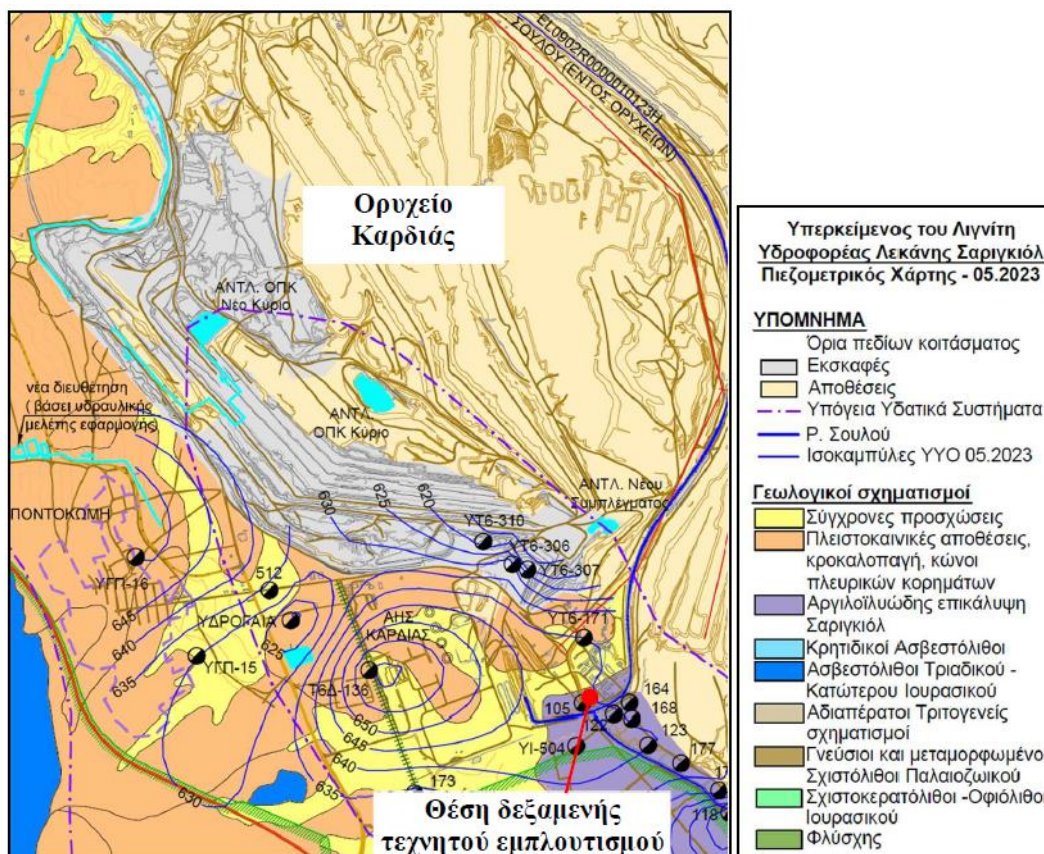
Η προτεινόμενη λεκάνη έχει επιφάνεια περίπου 5.000 m² και λαμβάνοντας υπόψη ότι το βάθος της θα είναι τουλάχιστον 5 m, ήτοι χωρητικότητα κατ' ελάχιστον 25.000 m³, εκτιμάται ότι θα είναι ικανή για τη διήθηση της ποσότητας νερού που θα παραλαμβάνεται όχι μόνο από τις υδρογεωτρήσεις του Ορυχείου Καρδιάς, αλλά και τις υδρογεωτρήσεις του Ορυχείου Νοτίου Πεδίου, οι οποίες πιθανόν να σχετίζονται με τα δυο προγραμματισμένα αντλησιοταμιευτικά έργα.



Σχήμα 6.2-2 Πολύγωνο της δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα (με γαλάζιο χρώμα) και η θέση χαρακτηριστικής τομής



Σχήμα 6.2-3 Επεξηγηματική γεωλογική τομή Α-Β δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού.



Σχήμα 6.2-4 Πιεζομετρικός Χάρτης Μαΐου 2023, για τον Υπερκείμενο του Λιγνίτη Υδροφορέα Λεκάνης Σαριγκιόλ. Με κόκκινη ένδειξη παρουσιάζεται η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης της δεξαμενής τεχνητού εμπλουτισμού

Επιπρόσθετα, στο δάπεδο της λεκάνης θα κατασκευαστούν δύο φρεάτια τα οποία θα φέρουν σε άμεση υδραυλική διασύνδεση τη λεκάνη με τα υδροφόρα στρώματα της περιοχής, προκειμένου να αυξηθεί η παροχέτευση των υδάτων της δεξαμενής προς τον υποκείμενο υδροφορέα. Η διάστρωση της δεξαμενής θα γίνει με χαλικομιγή υλικά πάχους 2 μέτρων τουλάχιστον, ενώ τα φρεάτια θα πληρωθούν με αμμοχάλικο κατάλληλου συντελεστή ομοιομορφίας.

Επισημαίνεται ότι, ο λεπτομερής σχεδιασμός των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της δεξαμενής βαθιάς διήθησης και των φρεατίων μεγάλης διαμέτρου, στην εν λόγω επιφάνεια των 5 στρεμ., ώστε η δεξαμενή να διαθέτει τον μεγαλύτερο δυνατό όγκο και δυνατότητα διήθησης υδάτων, θα ενταχθεί στον λεπτομερή σχεδιασμό / κατασκευή του υπό μελέτη αντλησιοταμειευτικού, όπου θα αναλυθούν οι απαιτήσεις άντλησης υδάτων.

Στη συνέχεια θα υποβληθεί σχετική ΤΕΠΕΜ ή φάκελος συμμόρφωσης στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ, σύμφωνα με τις προβλέψεις του άρθρου 7¹⁰ του Νόμου 4014/2011.

6.2.3 Δυνητικός χώρος απόθεσης

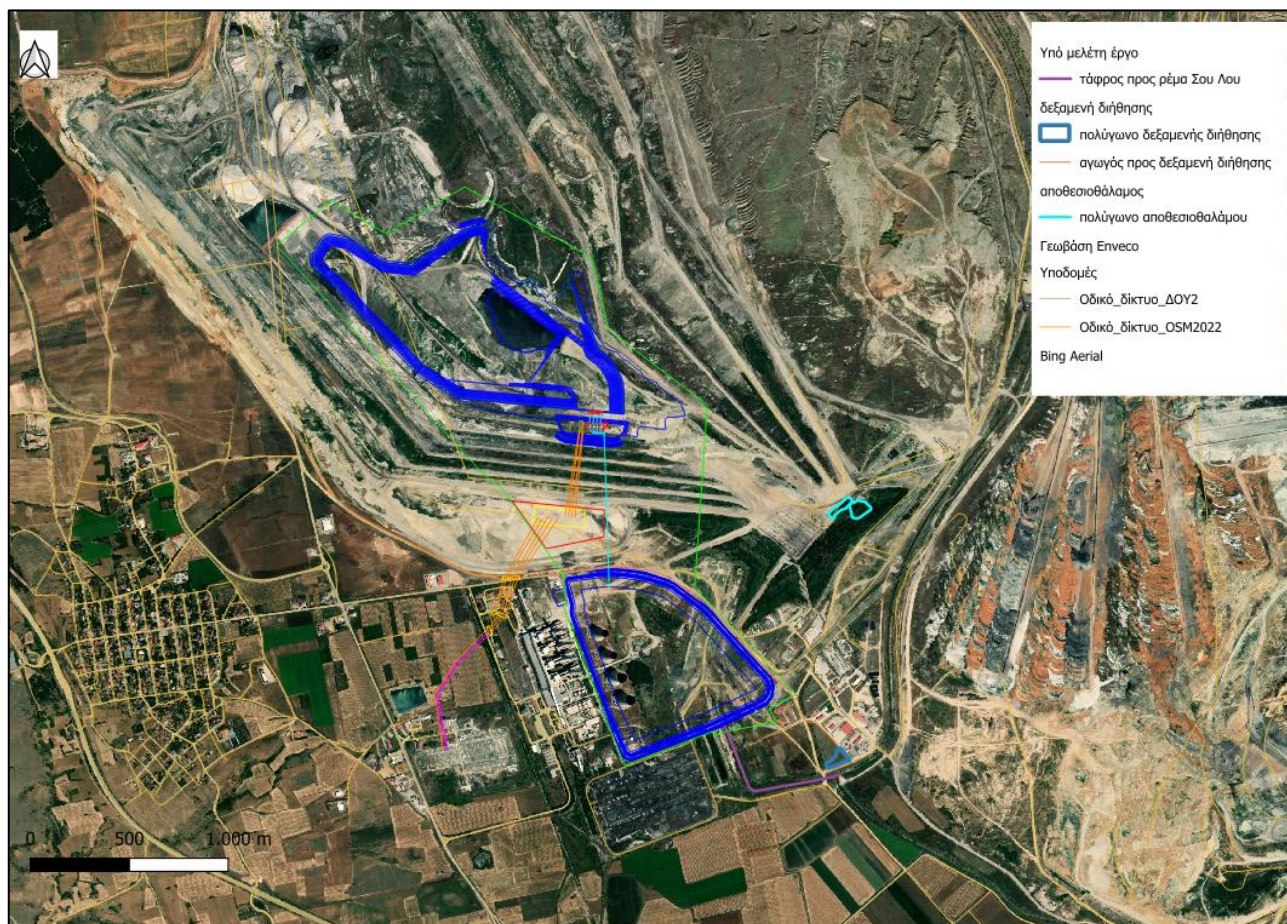
Στην περίπτωση που το σύνολο των υλικών εκσκαφής του έργου δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις αυτού, προβλέπεται έκταση δυνητικού χώρου απόθεσης στην περιοχή ανατολικά των δεξαμενών του έργου.

¹⁰ Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας

Πιο συγκεκριμένα, τυχόν πλεονάζοντα υλικά εκσκαφής του έργου που δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν στις επιχώσεις, σε συνεννόηση με αρμοδίους του ΛΚΔΜ, προτείνεται για πλήρωση του ορύγματος του υφιστάμενου αντλιοστασίου (αντλιοστάσιο Νέου Συμπλέγματος). Εφόσον αποθεθούν υλικά της τάξης των 35.000m³, θα δημιουργηθεί ενιαίο «ταμπάνι» με υψόμετρα από +610-612 m.

Επισημαίνεται ότι, στην περιοχή δύναται να αποθεθούν υλικά της τάξης έως και 400.000 m³, η απόθεση των οποίων θα συνδράμει, έτι περαιτέρω, στην ευστάθεια των νότιων πρανών στην περιοχή.

Η θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης σε σχέση με το κυρίως έργο παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί και η περιβαλλοντική του αδειοδότηση προβλέπεται με την υποβολή και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 7¹¹ του Νόμου 4014/2011¹².



Σχήμα 6.2-5 Θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης πλησίον του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

Ακολούθως παρουσιάζεται Σχήμα εστιασμένο στην θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης.

¹¹ Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας

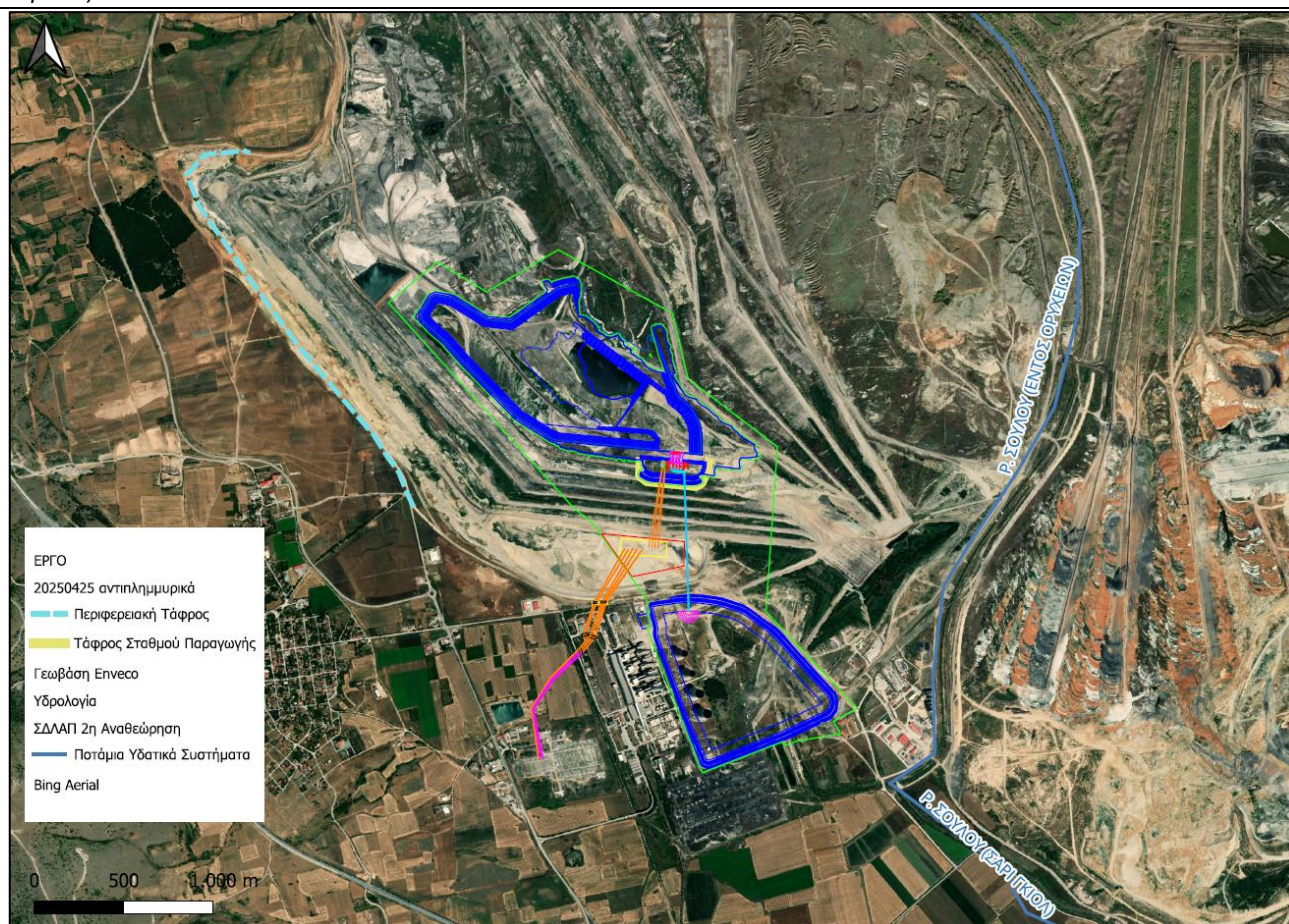
¹² Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.



Σχήμα 6.2-6 Θέση του δυνητικού χώρου απόθεσης πλησίον του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

6.2.4 Προτεινόμενα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση των προτεινόμενων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας σε σχέση με τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.



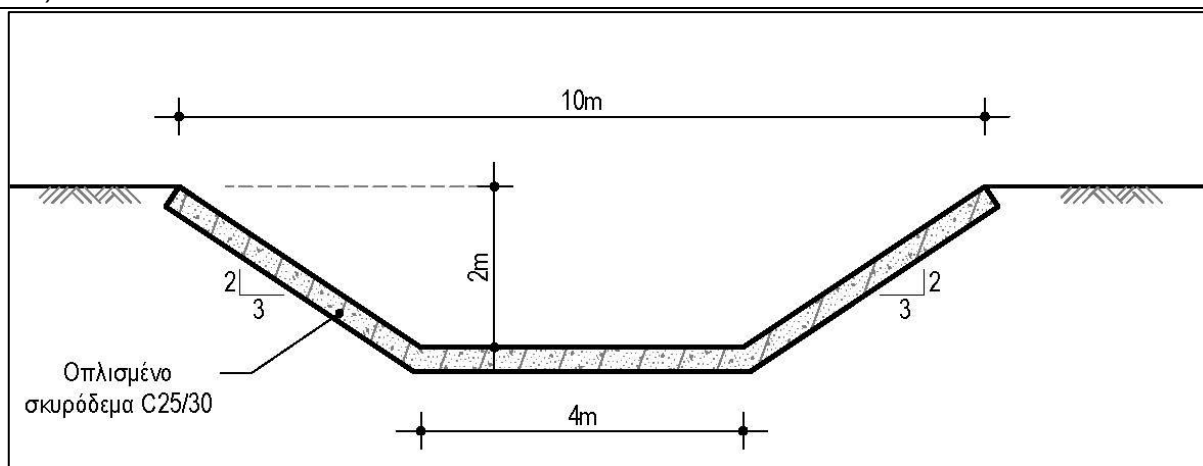
Σχήμα 6.2-7 Γενική διάταξη προτεινόμενων αντιπλημμυρικών έργων.

Με βάση τις ανάγκες προστασίας του έργου της Αντλησιοταμίευσης του ορυχείου Καρδιάς από πλημμυρικές απορροές, πραγματοποιήθηκε ο προκαταρκτικός σχεδιασμός αντιπλημμυρικών έργων προστασίας, ο οποίος αποτελείται από:

1. Την περιφερειακή τάφρο, η οποία προτείνεται να κατασκευαστεί στο δυτικό όριο του ορυχείου Καρδιάς. Η εν λόγω τάφρος προτείνεται για την αντιπλημμυρική προστασία του έργου από τις επιφανειακές απορροές των λεκανών που αναπτύσσονται στα δυτικά του ορυχείου, την περιοχή του σχεδιαζόμενου φωτοβολταϊκού πάρκου.

Η φορά ροής των υδάτων εντός της περιφερειακής τάφρου είναι από νότο προς βορρά, ενώ για περιορισμένο μήκος εισέρχεται εντός του χώρου του ορυχείου, στο ανώτερο ταμπάνι, ώστε να συναντήσει κατόπιν με κατάλληλη κλίση την υφιστάμενη εξωτερική χωμάτινη τάφρο προστασίας, με τελικό αποδέκτη το ρέμα Σουλού.

Η διατομή της τάφρου προτείνεται να είναι τραπεζοειδής, από οπλισμένο σκυρόδεμα, με κλίση πρανών Π:Υ = 3:2 και βάση τραπεζίου πλάτους κυμαινόμενου από 4m έως 5m μέτρα. Το προβλεπόμενο συνολικό ύψος της τάφρου έχει υπολογιστεί σε 2m, σταθερό καθ' όλο το μήκος της. Ενδεικτικά, στο κάτωθι σχήμα, παρουσιάζεται τυπική διατομή της τάφρου στο τμήμα Α, το οποίο έχει πλάτος πυθμένα 4m.

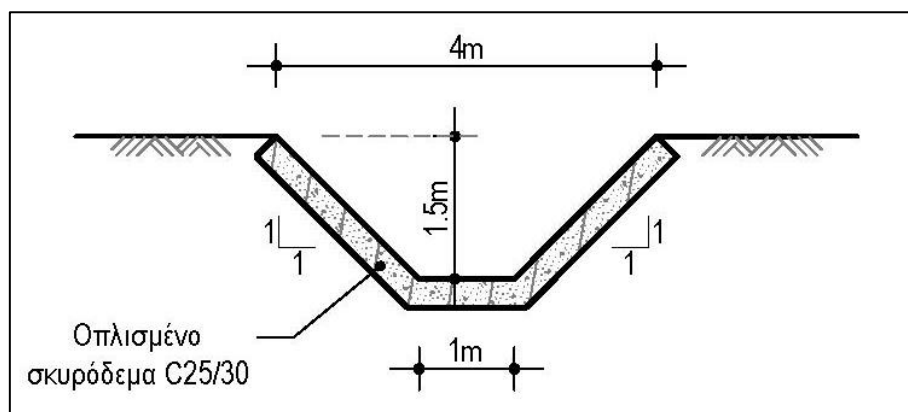


Σχήμα 6.2-8 Διατομή προτεινόμενης περιφερειακής τάφρου.

2. Την τάφρο προστασίας του Σταθμού Παραγωγής στην Κάτω Δεξαμενή, η οποία προτείνεται να κατασκευαστεί στο νότιο άκρο της Κάτω Δεξαμενής του ορυχείου Καρδιάς. Η εν λόγω τάφρος προτείνεται για την αντιπλημμυρική προστασία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου από τα όμβρια ύδατα της εσωτερικής λεκάνης απορροής του ορυχείου που υπέρκειται των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων άντλησης νερού και παραγωγής ενέργειας του Σταθμού Παραγωγής στην Κάτω Δεξαμενή.

Η φορά ροής των υδάτων εντός της τάφρου προστασίας είναι από το μέσον της προς τις πλευρές της με αντίθετες κλίσεις. Το σύνολο των παροχετευόμενων όμβριων υδάτων θα απορρέει εντός της Κάτω Δεξαμενής τόσο κατά τη φάση κατασκευής του έργου όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.

Η διατομή της τάφρου προτείνεται να είναι τραπεζοειδής, από οπλισμένο σκυρόδεμα, με κλίση πρανών Π:Υ = 1:1 και βάση τραπεζίου πλάτους 1m. Το προβλεπόμενο ύψος της τάφρου έχει υπολογιστεί σε 1,5m, σταθερό καθ' όλο το μήκος της. Ενδεικτικά, στο κάτωθι σχήμα, παρουσιάζεται τυπική διατομή της τάφρου.



Σχήμα 6.2-9 Διατομή προτεινόμενης τάφρου προστασίας σταθμού παραγωγής.

6.3 Αναλυτική περιγραφή κύριων, βοηθητικών και υποστηρικτικών/συνοδών εγκαταστάσεων και έργων

6.3.1 Τεχνική περιγραφή των κτιριακών έργων

Η αναλυτική περιγραφή του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου έχει παρουσιαστεί στην ενότητα 6.1 της παρούσας ΜΠΕ.

6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών.

Λόγω της θέσης του έργου (εντός του ορυχείου Καρδιάς) δεν απαιτούνται επιπρόσθετα έργα σύνδεσης με οδικό δίκτυο και λοιπά δίκτυα υποδομών. Για την κατασκευή και λειτουργία του έργου θα χρησιμοποιηθούν τα υφιστάμενα δίκτυα υποδομών των ορυχείων.

6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Τόσο κατά τη κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου, δεν θα απαιτηθούν επιπρόσθετοι χώροι στάθμευσης. Για την εξυπηρέτηση του εργοταξιακού και λοιπού προσωπικού θα χρησιμοποιηθεί ο χώρος στάθμευσης του ΑΗΣ Καρδιάς.

6.3.4 Τεχνική περιγραφή και σχετικό διάγραμμα μηχανολογικών εγκαταστάσεων

Κατά τη φάση της παραγωγής ο σταθμός παράγει με μέση ισχύ **280 MW** για 8 ώρες, με μέγιστη ισχύ παραγωγής τα **304 MW** και ελάχιστη ισχύ παραγωγής τα **255 MW**. Όπως και στην άντληση, κατά τη φάση της παραγωγής ο σταθμός ρυθμίζει την παραγόμενη ισχύ κάθε μηχανής σε ιδιαίτερα μεγάλο εύρος.

Πίνακας 6.3-1 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας παραγωγής

Μέσο ολικό ύψος	H _{st}	138,02	mWC
Μέγιστο ολικό ύψος	H _{stmax}	150,00	mWC
Ελάχιστο ολικό ύψος	H _{stmin}	125,50	mWC
Παροχή παραγωγής	Q _{Turb}	239,54	m ³ /s
Μέσο καθαρό ύψος παραγωγής (Q=239,54m ³ /s)	H _{Turb}	133,49	mWC
Μέγιστο καθαρό ύψος παραγωγής (Q=239,54m ³ /s)	H _{Tmax}	145,47	mWC
Ελάχιστο καθαρό ύψος παραγωγής (Q=239,54m ³ /s)	H _{Tmin}	120,97	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P _{Turb}	280	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P _{Turbmax}	304	MW
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής	P _{Turbmin}	255	MW
Χρόνος διαρκούς άντλησης σε μέση ισχύ (280MW)	T _{Turb}	8	Hours
Συνολική Απόδοση Παραγωγής (Overall Production Efficiency)	η _{production}	0,863	-

Σε λειτουργία παραγωγής οι μηχανές λειτουργούν ως στρόβιλοι. Διαθέτουν μεγάλο εύρος αποδοτικής λειτουργίας (15% - 100%), ενώ και στη λειτουργία παραγωγής με ταυτόχρονη λειτουργία δύο μονάδων ως στρόβιλος και αντλία αντίστοιχα το εύρος αυτό επεκτείνεται περαιτέρω σε (0% - 100%). Σημειώνεται ότι η ελάχιστη ισχύς λειτουργίας (Λειτουργία σε ελάχιστο ολικό ύψος/διαφορά στάθμης ταμιευτήρων) αντιπροσωπεύει την ελάχιστη εγγυημένη ισχύ παραγωγής του έργου. Συνολικά λοιπόν ο σταθμός διαθέτει τέσσερις (4) υδραυλικές μηχανές με τα παρακάτω χαρακτηριστικά κατά την λειτουργία παραγωγής:

Πίνακας 6.3-2 Χαρακτηριστικά μηχανών παραγωγής

Ονομαστική παροχή παραγωγής	Q _{Turb}	59,88	m ³ /s
Ονομαστικό καθαρό ύψος παραγωγής (Q=59,88m ³ /s)	H _{Turb}	133,49	mWC
Μέγιστο καθαρό ύψος παραγωγής (Q=59,88m ³ /s)	H _{Tmax}	145,47	mWC
Ελάχιστο καθαρό ύψος παραγωγής (Q=59,88m ³ /s)	H _{Tmin}	120,97	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	P _{Turb}	70,00	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	P _{Turbmax}	76,00	MW
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας παραγωγής συγκροτήματος	P _{Turbmin}	63,75	MW

Σημειώνεται ότι λόγω του συστήματος αλλαγής συχνότητας (VSI) τα συγκροτήματα διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης κατά την παραγωγή ανεξαρτήτως στάθμης λειτουργίας. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο βελτιστοποίησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου στη φάση οριστικής μελέτης του, η μέγιστη ισχύς έγχυσης μπορεί να αυξηθεί έως και +10% με βελτιστοποίηση των μηχανών που θα επιλεγούν.

Η ετήσια παραγωγή ενέργειας του αντλησιοταμιευτικού έργου (final actual generation) εκτιμήθηκε ίση με 452 GWh. Η συνολική ενεργειακή απόδοση ενός πλήρους κύκλου άντλησης-παραγωγής (Overall Cycle Efficiency – Round Trip Efficiency) εκτιμάται σε 75,4%.

6.3.5 Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάληψη εδάφους στον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

Πίνακας 6.3-3 Κατάληψη εδάφους στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.

	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)
Κατάληψη εδάφους	1.753.604	1.754

Σημειώνεται ότι τμήματα των εγκαταστάσεων του έχει εκδοθεί η Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων I, II, III, IV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ), βάσει της οποίας, διάφορες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ, μεταξύ των οποίων και οι πύργοι ψύξης όπου χωροθετείται η Άνω Δεξαμενή, πρόκειται να κατεδαφιστούν και η έκταση κατεδαφιστούν να αποδοθεί σε άλλες χρήσεις.

6.4 Φάση κατασκευής

6.4.1 Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών και σταδίων κατασκευής, περιλαμβανόμενων των ενδεχομένως απαιτούμενων καθαιρέσεων.

Κατά τη φάση κατασκευής, θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες εργασίες για τη διαμόρφωση των εδαφών του Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα, της κατασκευής του Αγωγού Προσαγωγής, του Σταθμού Παραγωγής και των συνοδών υδραυλικών έργων. Ο απαιτούμενος χρόνος για τις ανωτέρω εργασίες ανέρχεται σε πέντε (5) έτη.

Αναφορικά με τα Έργα Διασύνδεσης σύμφωνα με το ισχύον χρονοδιάγραμμα, απαιτούνται περί τους δύο (2) μήνες για την ολοκλήρωση των εργασιών.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής, το οποίο θα αναθεωρηθεί μετά την εκπόνηση των οριστικών μελετών του έργου.

Πίνακας 6.4-1 Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής

Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής																						
			Έτος 1				Έτος 2				Έτος 3				Έτος 4				Έτος 5			
		Διάρκεια	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	Προετοιμασία πεδίου	6 μήνες																				
2	Έργα Πολιτικού Μηχανικού - Ταμιευτήρες																					
2.1	Σχεδιασμός ταμιευτήρα (εκσκαφών, στεγανοποίησης)	3 μήνες																				
2.2	Έργα Άνω Ταμιευτήρα	2 χρόνια																				
2.3	Έργα Κάτω Ταμιευτήρα	1 χρόνος																				
3	Κατασκευή Αγωγού Προσαγωγής																					
4	Σταθμός Παραγωγής																					
4.1	Σχεδιασμός Έργων Π.Μ & εκσκαφών	3 μήνες																				
4.2	Εκσκαφή για Σταθμό Παραγωγής	6 μήνες																				
4.3	Έργα Πολιτικού Μηχανικού για Σταθμό Παραγωγής	2 χρόνια																				
5	Ηλεκτρομηχανολογικά Έργα Σταθμού Παραγωγής																					
5.1	Σχεδιασμός και υδραυλικές δοκιμές (test)	1 χρόνος																				
5.2	Μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός σχεδιασμός	2 χρόνια																				
5.3	Κατασκευή	2 χρόνια																				
5.4	Μεταφορά & εγκατάσταση	2 χρόνια																				
6	Πλήρωση Ταμιευτήρων με νερό	2 χρόνια																				

6.4.2 Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου.

Το κυρίως έργο και τα συνοδά του έργα έχουν περιγραφή αναλυτικά στις ενότητες 6.1 και 6.2 της παρούσας ΜΠΕ.

6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής, όπως δανειοθάλαμοι, αποθεσιοθάλαμοι και εργοτάξια

Στην περίπτωση που το σύνολο των υλικών εκσκαφής του έργου δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις αυτού, προβλέπεται έκταση δυνητικού χώρου απόθεσης στην περιοχή ανατολικά των δεξαμενών του έργου, όπως περιγράφεται στην ενότητα 6.2.3 της παρούσας ΜΠΕ. Η περιβαλλοντική αδειοδότηση του δυνητικού χώρου απόθεσης προβλέπεται με την υποβολή και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 7¹³ του Νόμου 4014/2011¹⁴.

Η κατασκευή του Έργου δεν απαιτεί άλλες υποστηρικτικές εγκαταστάσεις, καθώς θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες εργοταξιακές εγκαταστάσεις των ορυχείων Καρδιάς. Στις επιχώσεις του Κάτω ταμειυτήρα θα αξιοποιηθούν τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από τη διαμόρφωση του Άνω ταμειυτήρα, εφόσον βρεθούν κατάλληλα.

Τυχόν επιπρόσθετοι εργοταξιακοί χώροι που θα απαιτηθούν για την κατασκευή των έργων, θα διαμορφωθούν στην περιοχή επέμβασης, ενώ η αναλυτική τεχνική τους περιγραφή θα πραγματοποιηθεί στην ΤΕΠΕΜ που θα εκπονηθεί για αυτό τον σκοπό και θα υποβληθεί προς έγκριση στην ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

Σημειώνεται ότι τα υλικά που θα προκύψουν από την καθαίρεση του ΑΗΣ Καρδιάς, εφόσον βρεθούν κατάλληλα, είναι αδρανή και δεν παρουσιάζουν επικίνδυνες ιδιότητες, δύναται να αξιοποιηθούν στην κατασκευή του Έργου, κατόπιν θραύσης τους σε σπαστήρα, σε συνέχεια εκπόνησης σχετικής ΤΕΠΕΜ και υποβολής προς έγκριση στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

6.4.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής

Κατά την κατασκευή του Έργου εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν σίδηρος, σκυρόδεμα, δομικά υλικά, πλαστικοί σωλήνες, πυλώνες, καλώδια και αγωγοί (για τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης), εργοστασιακής προέλευσης ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και ασφαλτικά υλικά. Όλα τα ανωτέρω υλικά θα προμηθευτούν από το εμπόριο. Στον κάτωθι πίνακα παρουσιάζονται τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής. Σημειώνεται ότι, οι τελικές ποσότητες θα προκύψουν στο στάδιο των οριστικών μελετών του έργου.

Πίνακας 6.4-2 Απαιτούμενα υλικά κατασκευής.

Υλικά ανά τμήμα του έργου	Τιμή
Ταμειυτήρες	
Μεμβράνη στεγανοποίησης PVC 2mm	550.000m ²
Γεωσυνθετική μεμβράνη GCL	550.000m ²
Υπόστρωμα γεωφάσματος	1.100.000m ²
Οπλισμένο Σκυρόδεμα Έδρας C16/20	83.800m ³
Οπλισμένο Σκυρόδεμα Περιμετρικού τοίχου C30/37	10.100m ³
Οπλισμός B500c	11.270.000kg
Στρώμα αποστράγγισης από κοκκώδη υλικά	160.000m ³
Διάτρητοι αγωγοί αποστράγγισης	8.000m

¹³ Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας

¹⁴ Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.

Υλικά ανά τμήμα του έργου	Τιμή
Αγωγός Προσαγωγής	
Χαλυβδοσωλήνας D6,5m	810m
Σταθμός Παραγωγής	
Οπλισμένο Σκυρόδεμα C30/37	24.000m ³
Οπλισμός B500c	3.360.000kg
Αναστρέψιμοι υδροστροβίλοι τύπου reversible Francis	4τεμ.
Ηλεκτρικές μηχανές (γεννήτριες-κινητήρες)	4τεμ.
Μετασχηματιστές 85MVA	4τεμ.
Μετασχηματιστής 1,5MVA	1τεμ.
Έργα Διασύνδεσης	
Εναέριοι Αγωγοί	31.350m
Πυλώνες 150kV	10τεμ
Οπλισμένο Σκυρόδεμα C12/15	250m ³

6.4.5 Εκροές υγρών αποβλήτων - Διαχείριση - Διάθεση

Τα κύρια υγρά απόβλητα, που αναμένεται να προκύψουν στη φάση κατασκευής του έργου, είναι τα εξής:

- Αστικά λύματα από το εργοτάξιο
- Απόβλητα από πλύσεις οχημάτων
- Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια

Οι κωδικοί κατά ΕΚΑ των υγρών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στην φάση κατασκευής του έργου παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.4-3 Κωδικοί κατά ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) των υγρών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου

Κωδικός	Κατηγορία αποβλήτου
13	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρώσιμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)
13 02	Απόβλητα έλαια μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
13 02 04*	Χλωριωμένα έλαια μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά
13 02 05*	Μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά
13 02 06*	Συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
13 02 07*	Άμεσα βιοαποικοδομήσιμα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
13 02 08*	Άλλα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
13 07	Απόβλητα υγρών καυσίμων
13 07 01*	Καύσιμο πετρέλαιο και πετρέλαιο ντίζελ
13 07 02*	Βενζίνη

Τα επικίνδυνα απόβλητα παρουσιάζονται με αστερίσκο στον Πίνακα.

Πηγή: Κατάλογος αποβλήτων σύμφωνα με το Παράρτημα της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ. [Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.)].

Εκτιμώντας ένα μέσο αριθμό εργαζομένων ανά ημέρα της τάξης των 150 ατόμων, παρακάτω παρουσιάζεται η αναμενόμενη ημερήσια παραγωγή λυμάτων στο εργοτάξιο:

$$50 \text{ lit/άτομο/ημέρα} \times 150 \text{ άτομα} = 7.500 \text{ lit/ημέρα ή } 7,5\text{m}^3/\text{ημέρα}.$$

Για τα αστικά λύματα που σχετίζονται με τις ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου θα τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες. Η διάθεση των λυμάτων θα γίνει στις προβλεπόμενες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ Καρδιάς.

Για την πρόληψη της ρύπανσης των υδάτινων πόρων κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, θα λαμβάνονται μια σειρά από μέτρα, που συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Το πλύσιμο των οχημάτων σκυροδέματος και όλων των άλλων μηχανημάτων θα επιτρέπεται εντός του εργοταξίου εφόσον τα απόνερα καταλήγουν σε δεξαμενή καθίζησης και ελαιοδιαχωριστή
- Εφόσον υπάρχει περίσσεια σκυροδέματος από αυτοκινούμενο αναμικτήρα (βαρέλα), μετά το πέρας της διάστρωσης ή σκυροδέτησης, τότε αυτό θα αποτίθεται εντός του χώρου του εργοταξίου και θα απομακρύνεται σε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης. Εναλλακτικά, θα αποτίθεται σε δεξαμενές καθίζησης ώστε να καθιζάνουν και διαχωρίζονται το τσιμέντο και τα σκύρα και να απομακρύνονται για επαναχρησιμοποίηση (τουλάχιστον τα σκύρα). Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη η κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ Αριθμ. 36259/1757/Ε103 «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», ΦΕΚ 1312/Β/2010).
- Ο ανεφοδιασμός των οχημάτων με καύσιμα θα γίνεται σε γειτονικά αδειοδοτημένα πρατήρια υγρών καυσίμων και όχι εντός του εργοταξίου, εκτός αν στην ΤΕΠΕΜ του εργοταξίου τεκμηριωθεί η αναγκαιότητα και αδειοδοτηθεί η δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης υγρών καυσίμων.
- Η προγραμματισμένη συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων θα γίνεται σε εξουσιοδοτημένα, νομίμως λειτουργούντα συνεργεία εκτός του εργοταξίου. Τυχόν μικρο- συντηρήσεις - επιδιορθώσεις μικρών βλαβών και τυχόν μικρο-διαρροές, θα αντιμετωπίζονται με περιβαλλοντική μέριμνα και πάντα βάσει της σχετικής νομοθεσίας.
- Η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
- Τα απόβλητα λιπαντικά έλαια και υγρά κάθε τύπου θα συγκεντρώνονται ξεχωριστά ανά κατηγορία σε κατάλληλες δεξαμενές χωρητικότητας τουλάχιστον 0,50m³ ή σε βαρέλια και θα αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγασμένο χώρο. Η διαχείριση τους θα γίνεται από εξειδικευμένες εταιρείες, με τις οποίες θα συνάψει σύμβαση ο ανάδοχος κατασκευής.
- Η διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση της επικινδυνότητας, που σχετίζεται με διαρροή υγρών αποβλήτων στη φάση κατασκευής, επισημαίνονται τα εξής:

- Στο εργοτάξιο θα διατίθενται προσροφητικά υλικά για την αντιμετώπιση τυχόν ατυχημάτων. Τα εν λόγω υλικά θα ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα για την περίπτωση προσρόφησης υγρασίας, οπότε θα είναι μειωμένη η αποτελεσματικότητά τους. Σε αυτή την περίπτωση θα αντικαθίστανται άμεσα.
- Ο ανάδοχος κατασκευής θα διαθέτει Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης, για την αντιμετώπιση τυχόν ατυχημάτων, όπου θα προδιαγράφονται οι διαδικασίες για την αντιμετώπιση ατυχήματος, ο υπεύθυνος στο εργοτάξιο για την εφαρμογή των μέτρων αντιμετώπισης, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι εξωτερικοί συνεργάτες (εξουσιοδοτημένες εταιρείες στην διαχείριση πετρελαιοειδών κλπ.).

6.4.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα - Διάθεση

Τα στερεά απόβλητα που δύναται να προκύψουν στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη Έργου, συνοψίζονται κυρίως στα εξής:

- Υλικά εκσκαφής
- Αστικά απορρίμματα εργοταξίων
- Χρησιμοποιημένα φίλτρα λαδιού και πετρελαίου
- Ρυπασμένο υλικό (χώμα, προσροφητικά) από τυχόν διαρροή λαδιού
- Χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές, μπαταρίες
- Χρησιμοποιημένα ελαστικά

- Μεταλλικό σκράπ
- Παλέτες

Τα υλικά που θα προκύψουν από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν κατά προτεραιότητα στις επιχώσεις του έργου. Το ισοζύγιο χωματισμών του έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.4-4 Εκτίμηση ισοζυγίου χωματισμών του έργου

	Εκσκαφές (εκ. m ³)	Επιχώσεις (εκ. m ³)	Πλεόνασμα/Ελλείμμα χωματισμών (εκ. m ³)
Άνω ταμιευτήρας	2,2	2,2	0
Κάτω ταμιευτήρας	1,1	0,8	0,3
Σύνολο			0,3

Το πλεόνασμα των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές και δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις του έργου, θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση του ορύγματος του υφιστάμενου αντλιοστασίου (αντλιοστάσιο Νέου Συμπλέγματος). Περισσότερα στοιχεία παρουσιάζονται στην ενότητα 6.2.3 της παρούσας.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι κατηγορίες των αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του έργου, και η ταξινόμηση τους κατά τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων.

Πίνακας 6.4-5 Κωδικοί κατά ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) των στερεών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου

Κωδικός	Κατηγορία αποβλήτου
15 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ, ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΙΩΝ	
15 01	Συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαιτέρως συλλεγόντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)
15 01 01	Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
15 01 02	Πλαστική συσκευασία
15 01 04	Μεταλλική συσκευασία
15 01 05	Συνθετική συσκευασία
15 01 10*	Συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές
15 02	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός
15 02 02*	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται αλλιώς), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες
20 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ	
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 02 02	χώματα και πέτρες
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα

Τα επικίνδυνα απόβλητα παρουσιάζονται με αστερίσκο στον Πίνακα.

Πηγή: Κατάλογος αποβλήτων σύμφωνα με το Παράρτημα της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ. [Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.)].

Σημειώνονται οι βασικές αρχές διαχείρισης απορριμμάτων που θα εφαρμοστούν στο εργοτάξιο:

- Στο εργοτάξιο θα οριστεί συγκεκριμένη περιοχή για την συλλογή των στερεών αποβλήτων και απορριμμάτων σε στεγανά δοχεία, ανάλογα με το είδος του αποβλήτου (διαλογή και διαχωρισμός υλικών στην πηγή) και θα οριστεί υπεύθυνος στο εργοτάξιο για την καταγραφή των παραγόμενων

ποσοτήτων αποβλήτων, ανά κατηγορία. Ο εν λόγω υπεύθυνος, θα καταγράφει και τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων-απορριμμάτων, ανά κατηγορία.

- Τα αστικά απορρίμματα θα συλλέγονται σε κάδους που θα τοποθετήσει ο ανάδοχος κατασκευής και στο τέλος της ημέρας θα μεταφέρονται, ανάλογα με τη σύστασή τους σε κάδους του Δήμου, μετά από τη σύμφωνη γνώμη του και την ενημέρωση της οικίας Δημοτική Διεύθυνσης Καθαριότητας. Η μέση τιμή απορριμμάτων στον εργασιακό χώρο είναι 0,4kg/ημέρα/άτομο. Θεωρώντας μέσο αριθμό εργαζομένων περί τα 150 άτομα/ημέρα στην φάση κατασκευής, εκτιμάται ημερήσια παραγωγή αστικών απορριμμάτων: $0,4 \text{ kg/άτομο/ημέρα} \times 150 \text{ άτομα} = 60\text{kg/ημέρα}$. Το ειδικό βάρος των αστικών απορριμμάτων κυμαίνεται μεταξύ των 180-415 κιλά/μ³, με τυπική τιμή τα 300 κιλά/μ³ περίπου (Tchobanoglous, Thiesen, Vigil, 1993). Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων αντιστοιχεί σε ελάχιστο όγκο ~0,2 μ³/ημέρα.
- Τα ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών θα συλλέγονται ξεχωριστά και για αυτό το λόγο θα τοποθετηθούν κατάλληλοι κάδοι κατόπιν συνεννόησης με την αρμόδια δημοτική αρχή. Τα ανακυκλώσιμα υλικά που θα συλλέγονται ξεχωριστά θα είναι καθαρά από ξένες ουσίες.
- Η διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων θα πραγματοποιείται από εξουσιοδοτημένες εταιρείες, που διαθέτουν τις απαιτούμενες άδειες και με τις οποίες ο ανάδοχος κατασκευής των έργων θα συνάψει συμβάσεις.
- Τέλος, ο ανάδοχος κατασκευής του έργου οφείλει να εγγραφεί και να καταχωρηθεί στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) του ΥΠΕΝ σύμφωνα με το άρθρο 11, παρ. 4.γ της Κ.Υ.Α. 13588/725/06 (ΦΕΚ 383Β), όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 4042/12 (ΦΕΚ 24Α) σε συνδυασμό με τα οριζόμενα στην Κ.Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791Β) και την Κ.Υ.Α. οικ. 43942/4026/16 (ΦΕΚ 2992Β), όπως τροποποιημένη ισχύει.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων που αναμένεται να παραχθούν κατά τις κατασκευαστικές και λοιπές δραστηριότητες, σύμφωνα με τις βασικές αρχές διαχείρισης όπως παρουσιάστηκαν ανωτέρω.

Πίνακας 6.4-6 Πίνακας διαχείρισης στερεών αποβλήτων - απορριμμάτων που αναμένεται να παραχθούν στη φάση κατασκευής του έργου

Είδος αποβλήτου/ υλικού	Προέλευση	Τρόπος συλλογής και αποθήκευσης	Τρόπος διαχείρισης αποβλήτων – απορριμμάτων του έργου
Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια - Ορυκτέλαια (ΑΛΕ)	Μηχανήματα έργου & μηχανοκίνητος εξοπλισμός έργου	Σε βαρέλια εντός του εργοταξίου σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο	Σύναψη σύμβασης του αναδόχου κατασκευής με εξουσιοδοτημένη εταιρεία στη διαχείριση των εν λόγω αποβλήτων.
Μπαταρίες - Συσσωρευτές	Μηχανήματα έργου & εξοπλισμός έργου	Σε ξύλινες παλέτες σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου	
Ελαστικά οχημάτων	Οχήματα έργου	Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου	
Μεταλλικό σκραπ	Κατασκευή έργου	Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου	Μεταφορά όπου παράγεται σκραπ
Ξύλινες παλέτες	Προμήθειες υλικών για την κατασκευή του έργου	Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου	Μεταφορά
Στερεά επικίνδυνα απόβλητα	Συντήρηση εξοπλισμού, κατασκευή έργου	Σε ασφαλείς ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου	Σύναψη σύμβασης του αναδόχου κατασκευής με εξουσιοδοτημένη εταιρεία στη διαχείριση των εν λόγω αποβλήτων.
Υγρά επικίνδυνα απόβλητα	Συντήρηση εξοπλισμού, κατασκευή έργου, περίσσεια υλικών	Σε βαρέλια εντός των εργοταξίων, σε ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου	

Είδος αποβλήτου/ υλικού	Προέλευση	Τρόπος συλλογής και αποθήκευσης	Τρόπος διαχείρισης αποβλήτων – απορριμμάτων του έργου
Δημοτικά στερεά απόβλητα	Εργοτάξια, γραφεία	Σε κάδους της Δημοτικής Αρχής	Θα τοποθετηθούν κάδοι της αρμόδιας δημοτικής αρχής, κατόπιν σχετικής επικοινωνίας με το Δήμο.
Άλλα στερεά απόβλητα (χαρτί και απόβλητα συσκευασιών)	Εργοτάξια, εργαστήρια δοκιμών	Σε κάδους εντός του εργοταξίου	Σύναψη σύμβασης του αναδόχου κατασκευής με εξουσιοδοτημένη εταιρεία στη διαχείριση των εν λόγω αποβλήτων.

6.4.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου

Στη φάση κατασκευής του έργου, οι κύριες πηγές εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων είναι οι εξής:

- Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα διάφορα μηχανήματα (φορτηγά, εκσκαφείς, φορτωτές κλπ.)
- Σκόνη από τις εκσκαφές και από τις εργασίες σε μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες.

Για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων στη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων, θεωρήθηκε ένα τυπικό εργοτάξιο κατασκευής, στο οποίο τα μηχανήματα και οχήματα κατασκευής θα λειτουργούν οκτώ ώρες την ημέρα.

Οι κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι που εκπέμπονται από την λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων είναι οι ακόλουθοι:

- μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- υδρογονάνθρακες (VOC)
- διάφορα οξείδια του αζώτου (NO_x)
- διάφορα οξείδια του θείου (SO_x)

Οι συντελεστές εκπομπής καυσαερίων ανά τόνο (tn) καυσίμου με βάση τη βιβλιογραφία δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 6.4-7 Συντελεστές εκπομπής ρύπων καυσίμου diesel (g ρύπου/kg diesel)

Καύσιμο	CO	VOC	NO _x	SO ₂	TSP
Diesel	0,049	0,025	0,017	0,006	0,014
Βενζίνη	0,590	0,021	0,052	-	-

Πηγή: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook -2007

Στον Πίνακα που ακολουθεί εκτιμώνται κατά προσέγγιση οι συνολικές ποσότητες των ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως και ωριαία κατά τη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων.

Πίνακας 6.4-8 Εκτίμηση συνολικών ποσοτήτων ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως και ωριαία κατά τη φάση κατασκευής

ΕΡΓΟ					
Μηχάνημα/ Όχημα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου ανά ώρα (λίτρα/ώρα)	Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα (ώρες/ημέρα)	Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου (λίτρα/ημέρα)	Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου (kg/ημέρα)
Φορτηγό (2 φορτηγά)	Diesel	6,5	8	104	76,9
Μηχανικός Εκσκαφέας	Diesel	20	8	160	118,2
Πρέσσα σκυροδέματος	Diesel	6	8	48	35,5

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς

Μίκτης σκυροδέματος	Diesel	2	8	16	11,8
Σύνολο		34,5	32	328	242,4
Λαμβάνεται υπόψη ειδικό βάρος καυσίμου: 0,739 kg/lt					
Συντελεστές εκπομπής καυσαερίων (g ρύπου/ Kg καυσίμου)	CO	NOx	VOC	SO₂	PM
Κατηγορία Οχήματος/Μηχανήματος					
Ντιζελοκίνητα Βαρέα Φορτηγά (>7,5 t) σε g/kg καυσίμου	6,72	33,13	1,27	1	0,85
Ντιζελοκίνητα Βαρέα Μηχανήματα σε g/kg καυσίμου	15,8	50,11	7,25	0,002	5,73
Εκπομπές καυσαερίων (g ρύπου/ημέρα)	CO	NOx	VOC	SO₂	PM
Φορτηγό (2 φορτηγά)	1.214,32	3.851,25	557,21	0,15	440,38
Μηχανικός Εκσκαφέας	1.868,19	5.925,01	857,24	0,24	677,52
Πρέσσα σκυροδέματος	560,46	1.777,50	257,17	0,07	203,25
Μίκτης σκυροδέματος	186,82	592,50	85,72	0,02	67,75
Σύνολο	3.829,79	16.436,08	1.757,34	0,48	1.388,91
Εκπομπές καυσαερίων (kg ρύπου/ώρα)	CO	NO	VOC	SO₂	PM
Φορτηγό (2 φορτηγά)	0,05	0,16	0,02	0,000006	0,018
Μηχανικός Εκσκαφέας	0,08	0,25	0,04	0,000010	0,028
Πρέσσα σκυροδέματος	0,02	0,07	0,01	0,000003	0,008
Μίκτης σκυροδέματος	0,01	0,02	0,00	0,000001	0,003
Σύνολο	0,16	0,68	1,76	0,000485	0,058

Στον παραπάνω πίνακα εκτιμώνται, κατά προσέγγιση, οι συνολικές ποσότητες των ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως κατά τη φάση κατασκευής του Έργου. Εκτιμάται ότι οι ρύποι θα απομακρύνονται, χωρίς να προξενούν σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής. Ακόμα και σε περίπτωση νηνεμίας, οι συγκεντρώσεις των ρύπων στην ατμόσφαιρα εκτιμάται ότι δεν θα ξεπεράσουν τα επιτρεπόμενα όρια, εφόσον βέβαια τηρείται η σχετική νομοθεσία για τις επιτρεπόμενες εκπομπές από τους κινητήρες των μηχανημάτων/ οχημάτων του εργοταξίου.

Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι τα μηχανήματα του εργοταξίου δεν θα λειτουργούν ταυτόχρονα στο σύνολο τους.

Όσον αφορά στις εκπομπές σκόνης, από τις χωματοουργικές εργασίες και την κίνηση οχημάτων στην περιοχή του υπό μελέτη έργου και σε μη ασφαλτοστρωμένες οδούς, εκτιμάται ότι δύναται να περιοριστούν σε σημαντικό βαθμό με την λήψη κατάλληλων μέτρων.

6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του Έργου, οι κύριες πηγές θορύβου αφορούν στην κίνηση οχημάτων, σε κατασκευαστικές εργασίες και στη λειτουργία μηχανημάτων κατασκευής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το έργο χωροθετείται εντός των ορυχείων Καρδιάς, δεν αναμένεται επιβάρυνση του υφιστάμενου ακουστικού περιβάλλοντος, ούτε καμία επιβάρυνση στους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.

Σε κάθε περίπτωση, για την εκτίμηση των εκπομπών θορύβου στη φάση κατασκευής του έργου, θεωρήθηκε ένα τυπικό εργοτάξιο κατασκευής. Η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5228. Πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός στάθμης $L_{Aeq(T)}$, συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας $T=12$ ωρών ενός εργοταξίου υποθετικής σύνθεσης στόλου μηχανημάτων σε δέκτη που απέχει 100m από αυτό.

Στον Πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα επίπεδα θορύβου που εκτιμήθηκαν για το τυπικό εργοτάξιο κατασκευής.

Πίνακας 6.4-9 Πρόβλεψη μετάδοσης θορύβου (μέθοδος *L_{aeq}*)

Ημερήσια συνολική διάρκεια λειτουργίας μηχανημάτων				12				
Τύπος εδάφους μεταξύ πηγής - δέκτη				"Σκληρό έδαφος"				
Μείωση θορύβου σε dBA λόγω απόκρυψης πηγής θορύβου				-3				
Αύξηση θορύβου λόγω ανάκλασης				0				
Αυξομείωση ήχου λόγω:								
Τύπος εγκατάστασης / Μηχάνημα	L_{aeq} στα 10m (dBA)	Απόσταση δέκτη (m)	Απόστασης (dBA)	Απόκρυψης πηγής θορύβου (dBA)	Ανάκλασης (dBA)	Ισοδύναμος θόρυβος (L_{aeq}), (dBA)	Διάρκεια λειτουργίας (h)	Ισοδύναμος θόρυβος στη συνολική διάρκεια λειτουργίας, (dBA)
Βαρύ φορτηγό	82	100	-20,00	-3	0	59,00	8	57,24
Βαρύ φορτηγό	82	100	-20,00	-3	0	59,00	8	57,24
Μηχανικός εκσκαφές	82	100	-20,00	-3	0	59,00	8	57,24
Πρέσσα σκυροδέματος	84	100	-20,00	-3	0	61,00	8	59,24
Μίκτης σκυροδέματος	72	100	-20,00	-3	0	49,00	8	47,24
Συνολική εκτίμηση θορύβου								63,95

Με βάση των εκτίμηση που πραγματοποιήθηκε, σε απόσταση 100m από το υπό μελέτη εργοστάσιο δεν αναμένονται υψηλά επίπεδα θορύβου. Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι η περιοχή κατασκευής δεν γειτνιάζει άμεσα με οριοθετημένους οικισμούς ή κατοικημένες περιοχές.

6.4.9 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένονται αξιοσημείωτες εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

6.4.10 Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου

Η αναλυτική εκτίμηση του ανθρακικού αποτυπώματος της φάσης κατασκευής του έργου παρουσιάζεται στην ενότητα **9.1.3** της παρούσας.

6.5 Φάση λειτουργίας

6.5.1 Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου

Η αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του έργου έχει παρουσιαστεί στην ενότητα **6.1** της παρούσας ΜΠΕ.

6.5.2 Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου

Στην ενότητα **6.1.5** της παρούσας ΜΠΕ αναλύεται ο τρόπος πλήρωσης της κάτω δεξαμενής του έργου.

Το ισοζύγιο νερού στη φάση λειτουργίας του έργου παρουσιάζεται στην ενότητα **6.1.7** της παρούσας.

Όσον αφορά στην ενέργεια, το έργο εκτιμήθηκε ότι θα λειτουργεί 11 ώρες στη φάση άντλησης και 8 ώρες στη φάση παραγωγής. Η συνολική χωρητικότητα αποθήκευσης εκτιμήθηκε σε 2.240 MWh και η συνολική χωρητικότητα απορρόφησης σε 2.973 MWh.

Η εκτιμώμενη ποσότητα ενέργειας που θα παράγεται από το έργο ανά έτος ανέρχεται σε 452 GWh,

Στην περίπτωση που απαιτηθεί η εγκατάσταση γεννήτριας Η/Ζ έκτακτης ανάγκης, θα τοποθετηθεί Η/Ζ ενδεικτικής ισχύος 200KV σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο με δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας 1t.

6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται κατά τη λειτουργία του έργου είναι:

- Τα αστικά λύματα του προσωπικού: Για τη συλλογή των αστικών λυμάτων του προσωπικού (τεχνίτες συντήρησης, επισκέπτες κ.λπ.) προβλέπεται η κατασκευή κατάλληλων σηπτικής δεξαμενής σε συνδυασμό με στεγανή δεξαμενή, με την οποία θα συνδεθεί ο σταθμός παραγωγής. Εναλλακτικά οι εγκαταστάσεις του σταθμού παραγωγής θα συνδεθούν με το δίκτυο αποχέτευσης. Η χωρητικότητα της σηπτικής δεξαμενής θα καλύπτει τις ανάγκες του προσωπικού, που στη φάση λειτουργίας εκτιμήθηκε ότι θα ανέρχεται σε 10 άτομα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με ένα μέσο αριθμό εργαζομένων καθημερινής παρουσίας της τάξης των 10 ατόμων, με ημερήσια παραγωγή λυμάτων 50lt/ημέρα/άτομο και άδειασμα σηπτικής δεξαμενής 2 φορές το μήνα θα απαιτηθεί μια σηπτική δεξαμενή των 8m³.
- Έλαια συντήρησης ΗΜ εξοπλισμού. Για την συλλογή των χρησιμοποιημένων ελαίων θα τοποθετηθούν ειδικά στεγανά δοχεία, τα οποία θα παραλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από εταιρεία εξουσιοδοτημένη στην διαχείριση τέτοιου τύπου αποβλήτων.

6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένεται η παραγωγή μικρών ποσοτήτων στερεών απορριμμάτων, τα οποία θα προέρχονται από τις συσκευασίες των υλικών συντήρησης των εγκαταστάσεων και από τα υλικά καθαριότητας και υγιεινής του προσωπικού. Θα παράγονται επίσης και απορρίμματα από τη λειτουργία των γραφείων στο Σταθμό Παραγωγής.

Οι ποσότητες των απορριμμάτων που θα παραχθούν κατά τη φάση λειτουργίας του έργου μπορεί να γίνει με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- η μέση τιμή απορριμμάτων στον εργασιακό χώρο είναι 0,4 kg/ ημέρα/ άτομο και
- ο εκτιμώμενος μέσος αριθμός εργαζομένων ανέρχεται στο έργο ανέρχεται σε 10 άτομα/ημέρα, (συμπεριλαμβανομένων των τυχόν υπεργολάβων). Εκτιμάται ένας μέσος ημερήσιος αριθμός εργαζομένων συνεχούς παρουσίας στον σταθμό που θα ανέρχεται σε 10 άτομα και μέση ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων 0,4kg/άτομα.
- Με βάση τα παραπάνω, η συνολική παραγωγή απορριμμάτων ανά ημέρα εκτιμάται σε 4 kg/ ημέρα. Το ειδικό βάρος των αστικών απορριμμάτων κυμαίνεται από 180 μέχρι 415 kg/m³, με τυπική τιμή τα 300 kg/m³ περίπου. Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων αντιστοιχεί σε ελάχιστο όγκο περίπου 0,013m³/ημέρα. Λαμβάνοντας υπόψη μια συχνότητα αποκομιδής κάθε τρεις ημέρες προκύπτει ότι απαιτείται η εγκατάσταση πλαστικών κάδων της τάξης των 0,04m³.

Τα απορρίμματα αυτά θα διατίθενται περιοδικά στον πλησιέστερο χώρο εναπόθεσης απορριμμάτων με μέριμνα του ανάδοχου λειτουργίας του έργου. Σημειώνεται ότι τα στερεά αυτά απορρίμματα δε θα περιλαμβάνουν απόβλητα ή υλικά που είναι τοξικά ή επικίνδυνα (π.χ. λάμπες φθορισμού κ.ά.), η διάθεση των οποίων θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Επίσης τα ανακυκλώσιμα υλικά θα συλλέγονται ξεχωριστά και θα γίνεται κατάλληλη διαχείριση τους σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

6.5.5 Εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στον αέρα από τη λειτουργία του έργου

6.5.5.1 Εκτίμηση εκπομπών αέριων ρύπων από τη λειτουργία του έργου

Δεν αναμένονται εκροές αέριων ή σωματιδιακών ρύπων κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη Έργου, όπως αναφέρεται και στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023).

6.5.5.2 Ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου

Το ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου παρουσιάζεται στην ενότητα **9.1.4** της παρούσας ΜΠΕ.

6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου

Οι βασικές πηγές θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου σχετίζονται με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, όπως αντλίες, κ.λπ. Ο θόρυβος που παράγεται από τα υδραυλικά μηχανήματα του Σταθμού Παραγωγής είναι χαμηλής στάθμης και επιπλέον τα μηχανήματα βρίσκονται εντός κλειστού χώρου και μακριά από κατοικημένες περιοχές.

Συνεπώς, δεν αναμένεται να υπάρξει υπέρβαση της στάθμης θορύβου που οφείλεται στη λειτουργία του Έργου, που έχει οριστεί στα 65dB(A) μετρούμενη στο όριο του γηπέδου των επιμέρους τμημάτων του έργου, σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΑΕΠΟ 2025 του Έργου.

6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Η λειτουργία του Έργου δεν σχετίζεται με την παραγωγή αξιοσημείωτων επιπέδων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Τα συνοδά έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης σχετίζονται με την παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Στην Ελλάδα ισχύουν όρια προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων. Τα όρια για την συχνότητα των 50Hz καθορίζονται σε 5kV/m για το ηλεκτρικό πεδίο και σε 100μT για τη μαγνητική επαγωγή¹⁵.

Τα τυπικά επίπεδα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από εναέρια καλώδια υψηλής και υπερυψηλής τάσης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6.5-1 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας

		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)	0,5 - 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

Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, "Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία", Αθήνα 2005

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα, συνοψίζονται τα εξής:

- Οι επιτρεπόμενες τιμές για την προστασία του κοινού έναντι συνεχούς έκθεσης σε πεδία συχνότητας 50Hz είναι **E_{op}=5kV/m** για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και **B_{op}=100μT** 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/EK για την συχνότητα των 50 Hz ανέρχονται σε **E_{op}=10 kV/m** και **B_{op}=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.
- Οι οριακές τιμές για την επαγγελματική απασχόληση δεν υπερβαίνονται.

Η γραμμή ηλεκτρικής διασύνδεσης του έργου προβλέπεται να είναι υψηλής τάσης (150kV). Η λειτουργία της ωστόσο δεν σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις σε κατοικημένες περιοχές, αφού στην περιοχή χωροθέτησης της δεν απαντώνται οικισμοί ή οικιστική ανάπτυξη.

¹⁵ Κοινή Υπουργική Απόφαση 3060ΦΟΡ238 (ΦΕΚ512Β/25.04.02) με θέμα «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»

Σημειώνεται ότι η λειτουργία των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης υψηλής τάσης είναι αρμοδιότητα του ΑΔΜΗΕ.

6.6 Παύση λειτουργίας - αποκατάσταση

6.6.1 Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας.

Το υπό μελέτη έργο, λόγω της φύσης του, έχει μεγάλη διάρκεια ζωής, που εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 40 έτη. Για την ασφαλή λειτουργία του έργου θα διενεργούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα οι απαιτούμενες εργασίες συντήρησης και ελέγχου της ορθής λειτουργίας του. Η εποπτεία και ο έλεγχος θα πραγματοποιούνται μέσω τηλεχειρισμών, τηλε-εποπτείας και τηλε-ελέγχου ή επιτοπίως.

6.6.2 Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσής τους

Στην περίπτωση που σε βάθος χρόνου απαιτηθεί η παύση λειτουργίας του έργου και η καθαίρεση των κατασκευών του, συνοψίζονται τα ακόλουθα:

- Από το υπό μελέτη έργο μπορεί να γίνει καθαίρεση των αναχωμάτων και του σταθμού παραγωγής και μεταφορά του μηχανολογικού εξοπλισμού, ώστε να ακολουθήσει η αποκατάσταση των χώρων σύμφωνα με τις διαμορφούμενες συνθήκες.
- Όσον αφορά στο δίκτυο προαγωγής ύδατος κατά την απομάκρυνση του τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι παρεμφερή με αυτά της φάσης κατασκευής.

Μετά το πέρας του χρόνου ζωής του έργου, για τα υλικά που θα προκύψουν από τις εργασίες αποξήλωσης, θα ισχύσουν τα αναφερόμενα στην ΚΥΑ Αριθμ. 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312 Β΄ 2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως θα έχει τροποποιηθεί και θα ισχύει.

Μετά την οριστική παύση της λειτουργίας του έργου, θα πρέπει να αποκατασταθούν οι χώροι εγκατάστασής του. Σε κάθε περίπτωση, δεν θα απαιτηθούν ιδιαίτερες εργασίες αποκατάστασης πέραν της καθαίρεσης των μόνιμων κατασκευών, της απομάκρυνσης του εξοπλισμού κ.ά., οι οποίες θα πρέπει να γίνουν με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ειδικότερα, ο μηχανολογικός εξοπλισμός θα πρέπει να αξιοποιηθεί κατά το δυνατόν, εν όλω ή εν μέρει, ανακυκλούμενος και σε κάθε περίπτωση διατιθέμενος σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Η διαχείριση υλικών και εξοπλισμού, που κατά την οριστική παύση λειτουργίας του Έργου αποτελούν επικίνδυνο απόβλητο, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Τα ανακυκλώσιμα υλικά και τα υλικά που υπόκεινται σε εναλλακτική διαχείριση θα συλλεχθούν ξεχωριστά σύμφωνα με τα όσα έχουν οριστεί για την φάση κατασκευής του έργου.

Εάν απαιτηθεί η αποξήλωση του έργου, αυτή θα πρέπει να γίνει μετά την εκπόνηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης και Σχεδίου Διαχείρισης Υλικών, για τα υλικά που θα προκύψουν.

6.6.3 Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου και νέα χρήση του χώρου.

Όπως προαναφέρεται, πέραν του ότι δεν προβλέπεται παύση της λειτουργίας των Έργων, στην περίπτωση που αυτό συμβεί, πρέπει να γίνει εκ νέου ολοκληρωμένος σχεδιασμός για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου σύμφωνα με την νομοθεσία, όπως θα ισχύει κατά την περίοδο της παύσης λειτουργίας του έργου. Για την αποκατάσταση του χώρου, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο οι επικρατούσες συνθήκες πριν την κατασκευή του έργου, ότι δηλαδή η περιοχή αποτελούσε χώρο εξόρυξης λιγνίτη, όσο και οι ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής. Στην περίπτωση αυτή, ο χώρος των εγκαταστάσεων που

θα απομακρυνθούν, θα εξομαλυνθεί και θα αποκατασταθεί κατάλληλα, έτσι ώστε να φιλοξενήσει την επόμενη χρήση που θα επιλεγεί για την περιοχή αυτή. Για τις εργασίες αποκατάστασης θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί Μελέτη Αποκατάστασης στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

6.6.4 Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου

Το ανθρακικό αποτύπωμα για τις εργασίες αποξήλωσης του έργου μπορεί να εκτιμηθεί ότι θα είναι παρόμοιας τάξης μεγέθους με το ανθρακικό αποτύπωμα που εκτιμήθηκε για την φάση κατασκευής του έργου.

6.7 Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον

Φάση κατασκευής

Το έργο θα κατασκευαστεί με πρόβλεψη όλων των αναγκαίων μέτρων για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε δυσλειτουργίας μπορεί να προκύψει. Στη φάση κατασκευής του έργου θα ληφθούν όλα τα απαιτούμενα μέτρα τόσο για την προστασία των εργαζομένων στο εργοτάξιο όσο και για την προστασία των περιόικων.

Ο φορέας του έργου θα εφαρμόσει ένα σύγχρονο πρόγραμμα διαχείρισης του επαγγελματικού κινδύνου χρησιμοποιώντας εξωτερικές υπηρεσίες (Τεχνικό Ασφαλείας) για την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου. Ως επακόλουθο των παραπάνω, ο φορέας του έργου θα υιοθετήσει μια προληπτική προσέγγιση σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων της, λαμβάνοντας υπόψη τα θέματα της Ασφάλειας και Υγείας κατά τη λήψη των αποφάσεων πριν από οποιαδήποτε ενέργεια για την εφαρμογή των αποφάσεων αυτών.

Φάση λειτουργίας

Πριν την έναρξη λειτουργίας των έργων θα καταρτιστούν τα ακόλουθα Σχέδια:

- Σχέδιο Παρακολούθησης της Λειτουργίας και Συντήρησης.
- Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Συντήρησης
- Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων, που θα περιλαμβάνει Μελέτη Θραύσης και Διόδευσης Πλημμυρικού Κύματος.

6.8 Πρόταση οριοθέτησης υδατορέματος

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου δεν επηρεάζει την κοίτη (στενή ή ευρεία) υδατορέματος και για αυτό δεν παρατίθεται πρόταση οριοθέτησης στο πλαίσιο της εν λόγω ΜΠΕ του Έργου.

Σημειώνεται ότι ωστόσο ότι όσον αφορά στο ρέμα Σουλού, που αποτελεί τον αποδέκτη των υδάτων που αντλούνται από τα ορυχεία, η τυχόν υπερχειλίση του ρέματος Σουλού θα εξεταστεί στο πλαίσιο της μελέτης οριοθέτησης του ρ. Σουλού, όπου θα εξεταστούν εναλλακτικές λύσεις αντιμετώπισης του φαινομένου (όπως αναδιαμόρφωση κοίτης ρ. Σουλού κ.ά.), και η οποία θα εκπονηθεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και με βάση τον σχεδιασμό των χρήσεων γης, στο πλαίσιο των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ).

Επιπλέον, το υφιστάμενο κανάλι του ρέματος Σουλού θα διαστασιολογηθεί προκειμένου να παραλάβει τυχόν πλημμύρα, όχι μόνο από το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, αλλά επίσης και το έργο αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Ν. Πεδίου και γενικότερα όλα τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα έργα και δραστηριότητες στην περιοχή. Σημειώνεται ότι όλα τα ρέματα στην περιοχή των λιγνιτωρυχείων θα μελετηθούν ως προς τα πλημμυρικά φαινόμενα και τις ακραίες καιρικές συνθήκες, και θα οριοθετηθούν στα τμήματα όπου απαιτείται, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και με βάση τον σχεδιασμό των χρήσεων γης στο πλαίσιο των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ)

7 Εναλλακτικές λύσεις

7.1 Παρουσίαση των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν

Ο προτεινόμενος σχεδιασμός της παρούσας ΜΠΕ αποτελεί βελτιστοποίηση του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου σχεδιασμού, που είχε παρουσιαστεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023).

Μηδενική λύση (do nothing scenario)

Μηδενική λύση στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου αποτελεί η περίπτωση αυτό να παραμείνει ως έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά και να μην αναθεωρηθεί ο σχεδιασμός του, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Κεφάλαιο 6. Το σενάριο της μηδενικής λύσης του υπό μελέτη έργου (διατήρηση του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου σχεδιασμού) απορρίπτεται για τους λόγους που αναφέρονται παρακάτω στην ενότητα 7.2.3

Συσχέτιση αναθεωρημένου σχεδιασμού του σταθμού με τον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο σχεδιασμό

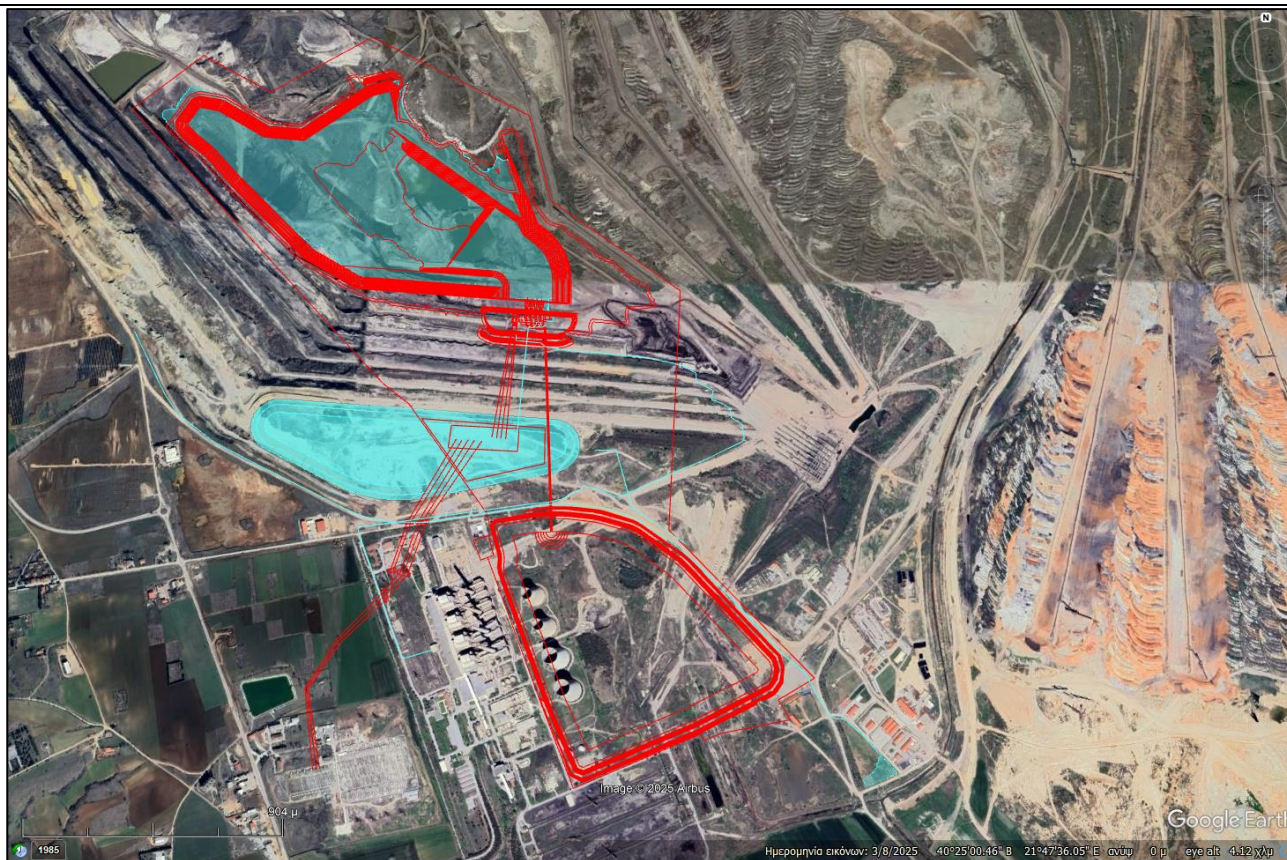
Δεν εξετάστηκαν άλλες εναλλακτικές λύσεις ως προς τη θέση της άνω δεξαμενής. Η προτεινόμενη νέα θέση της άνω δεξαμενής (αναθεωρημένος σχεδιασμός) έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του ολικού ύψους ΔΗ (μέσο, μέγιστο, ελάχιστο) και επομένως και την αύξηση της ισχύος έγχυσης (παραγωγής) του έργου, με σημαντικά οφέλη, που αφορούν στην ικανοποίηση των στόχων του ΕΣΕΚ, 2024, στη δυνατότητα αύξησης της διείσδυσης νέων στοχαστικών ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά/αιολικά) στο Σύστημα και στον περιορισμό των απορρίψεων της παραγόμενης ενέργειας αυτών. Επομένως, η προτεινόμενη νέα θέση της άνω δεξαμενής αποτελεί τη βέλτιστη περιβαλλοντικά επιλογή.

Επιπλέον, άλλες εναλλακτικές λύσεις ως προς το μέγεθος του Άνω και του Κάτω Ταμιευτήρα απορρίφθηκαν τόσο για λόγους ασφάλειας αυτών (ευστάθεια πρανών εντός της θέσης χωροθέτησης του Κάτω Ταμιευτήρα στο διαμορφωμένο έγκοιλο του ορυχείου Καρδιάς) καθώς και εξαιτίας περιορισμών χωροθέτησης στη θέση εγκατάστασης του Άνω Ταμιευτήρα (γεινίαση με εγκαταστάσεις/κτίρια εντός του γηπέδου ΑΗΣ Καρδιάς που θα παραμείνουν και δεν θα κατεδαφιστούν και ανάγκη διατήρησης αναγκαίων αποστάσεων ασφαλείας από αυτές, γεινίαση με υφιστάμενες εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν άλλες χρήσεις όπως το υφιστάμενο αντλιοστάσιο της Δ.Ε.ΤΗ.Π. και με χώρους οι οποίοι έχουν διατεθεί για την ανέγερση του ΣΗΘΥΑ και του αντλιοστασίου της ΔΕΥΑΚ, για την εξυπηρέτηση των αναγκών τηλεθέρμανσης των πόλεων της ευρύτερης περιοχής). Επομένως, η επιλογή του μεγέθους (χωρητικότητα) του Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα του έργου αποτελεί τη βέλτιστη περιβαλλοντικά λύση (αύξηση δυνατότητας αποθήκευσης νερού δηλαδή ενέργειας προς διάθεση σε κατάλληλο χρόνο, απορροφώντας μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ και περιορίζοντας τις ποσότητες αυτής που απορρίπτονται).

Τέλος, η επιλογή των στροβιλοαντλιών τύπου Francis αποτελεί τη βέλτιστη λύση για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου σε σχέση με άλλου τύπου στροβιλοαντλίες (π.χ. τύπου Pelton), σύμφωνα και με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του (παροχή νερού, ύψος πτώσης).

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου σε σχέση με τον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο. Η δεξαμενή βαθιάς διήθησης προβλέπεται και στον αναθεωρημένο σχεδιασμό και δεν τροποποιείται η θέση της σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, η θέση της κάτω δεξαμενής του έργου δεν τροποποιείται, ενώ η θέση της άνω δεξαμενής του έργου βρίσκεται ΝΑ της περιβαλλοντικά εγκεκριμένης θέσης.



Σχήμα 7.1-1 Περιβαλλοντικά εγκεκριμένος σχεδιασμός με γαλάζιο χρώμα και αναθεωρημένος σχεδιασμός με κόκκινο χρώμα.

Όσον αφορά στα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης του σταθμού, εξετάστηκαν οι κάτωθι αναφερόμενες εναλλακτικές λύσεις ενώ η προτεινόμενη λύση παρουσιάζεται στην ενότητα 6.2.1. της παρούσας μελέτης.

Εναλλακτικές προτάσεις σύνδεσης με ΕΣΜΗΕ

Καθώς αποκλείστηκε από τον ΑΔΜΗΕ, η δυνατότητα σύνδεσης του PHS στην Γραμμή Μεταφοράς 150 kV διπλού κυκλώματος, η οποία διέρχεται πλησίον του Έργου, επειδή είναι ήδη 'φορτωμένη' με Σταθμούς Παραγωγής ΑΠΕ, διερευνήθηκαν, τεχνικοοικονομικά, τα εξής εναλλακτικά σενάρια για την εν λόγω διασύνδεση:

- I. ΣΥΝΔΕΣΗ PHS ΜΕ ΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ 400 kV ΣΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΥΤ ΚΑΡΔΙΑΣ
- II. ΣΥΝΔΕΣΗ PHS ΜΕ ΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ 150 kV ΣΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΥΤ ΚΑΡΔΙΑΣ

7.2 Αξιολόγηση και αιτιολόγηση της τελικής επιλογής σε σχέση με τις επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Από την τεχνικοοικονομική και περιβαλλοντική διερεύνηση των παραπάνω εναλλακτικών σεναρίων διασύνδεσης προέκυψε ότι συμφέρουσα, τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά, είναι η περίπτωση II, διότι στην I (λόγω του φορτίου των 400kV), απαιτείται ακριβότερος εξοπλισμός, μεγαλύτερη έκταση κατάληψης γης λόγω ανάγκης έδρασης μεγαλύτερων πυλώνων, πιο διευρυμένη ζώνη δουλείας (25 m, έναντι 20 m) και γενικώς πιο επιβαρυνόμενη λύση περιβαλλοντικά. Επιπλέον, προς το παρόν, δεν υπάρχει διαθέσιμη κενή πύλη 400kV, σύμφωνα με τον ΑΔΜΗΕ.

7.2.1 Αναλυτικότερη περιγραφή των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν

Ο περιβαλλοντικά αδειοδοτημένος σχεδιασμός του έργου έχει παρουσιαστεί στην ενότητα **3.1** της παρούσας ΜΠΕ, ενώ ο αναθεωρημένος σχεδιασμός παρουσιάζεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας.

7.2.2 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση, καθώς και των τάσεων εξέλιξής του

Η υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης αναλύεται στο Κεφάλαιο 8 της παρούσας και οι τάσεις εξέλιξης στην ενότητα **8.15** αυτού.

7.2.3 Εκτίμηση και αξιολόγηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση και αιτιολόγηση των κύριων λόγων απόρριψής της.

7.2.3.1 Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων βάσει των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου αφορά σε έργο μεγαλύτερης αποθηκευτικής ικανότητας σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, εκτιμάται ότι η συμμετοχή του έργου στην εξοικονόμηση αερίων του θερμοκηπίου είναι βελτιστοποιημένη στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού.

Συνεπώς, ο αναθεωρημένος σχεδιασμός αξιολογείται ως σημαντικά ευμενέστερες όσον αφορά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

7.2.3.2 Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων βάσει της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Τόσο στην περίπτωση του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου όσο και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου απαιτούνται μέτρα για την προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή, που αφορούν στις ακόλουθες πηγές κινδύνου: καύσωνας, πλημμύρα, καθίζηση, θερμική καταπόνηση. Τα εν λόγω μέτρα παρουσιάζονται στην ενότητα **10.1** της παρούσας. Καθώς ο αναθεωρημένος σχεδιασμός και ο περιβαλλοντικά αδειοδοτημένος χωροθετούνται σε παρακείμενες εκτάσεις, εκτιμάται ότι οι δύο λύσεις είναι ισοδύναμες όσον αφορά στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και ότι παρουσιάζουν ανθεκτικότητα με την υλοποίηση των σχετικών μέτρων που προτείνονται.

8 Υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος

8.1 Περιοχή μελέτης

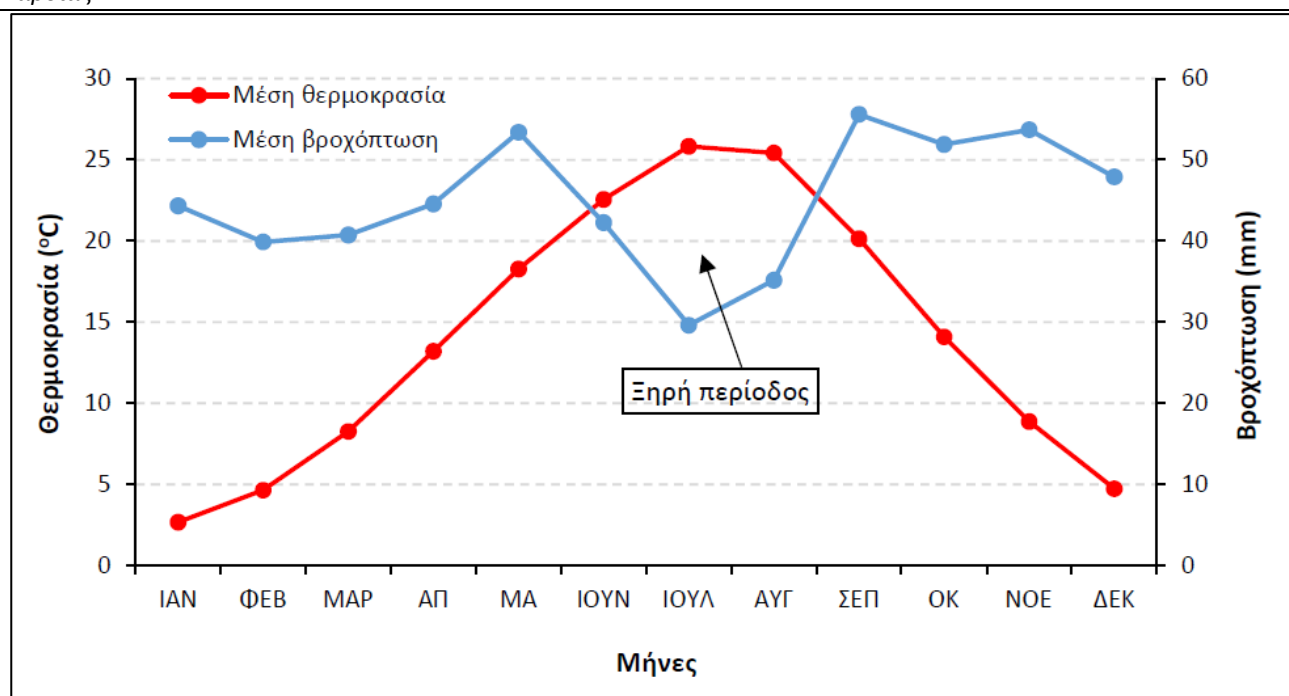
Το υπό μελέτη έργο υπάγεται στην κατηγορία Α1 και για αυτό το λόγο ορίστηκε περιοχή μελέτης σε απόσταση 2km από το πολύγωνο του έργου, που περιλαμβάνει τον άνω και κάτω ταμιευτήρα και 1km από τα γραμμικά τμήματα του έργου, όπως είναι τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης του έργου, που καταλήγουν στο ΚΥΤ Καρδιάς.

8.2 Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου έχουν αναλυθεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023). Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου χωροθετείται σε θέση παραπλήσια της περιβαλλοντικά εγκεκριμένης και δεν παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις όσον αφορά στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.

Ακολουθώς παρουσιάζονται τα πλέον επικαιροποιημένα στοιχεία για την περιοχή μελέτης, σύμφωνα με την «ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ» (2025), που παρατίθεται στο Παράρτημα 5 της παρούσας ΜΠΕ.

- Η περιοχή μελέτης έχει υγρό κλίμα με ήπιους χειμώνες, υγρό όλο τον χρόνο, μεγάλο και θερμό καλοκαίρι.
- Στην περιοχή μελέτης, οι χαμηλότερες θερμοκρασίες εμφανίζονται τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο, ενώ οι υψηλότερες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. Η ελάχιστη μέση μηνιαία τιμή θερμοκρασίας για την περίοδο 2006 - 2023 κατεγράφη τον Φεβρουάριο του 2012 (- 5 °C) και η μέγιστη μέση μηνιαία τον Αύγουστο του 2019 (28.5 °C). Η μέση ετήσια θερμοκρασία της περιοχής για την περίοδο 2006 - 2023 παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις.
- Ο μήνας με τις υψηλότερες τιμές βροχόπτωσης στην περιοχή μελέτης είναι ο Σεπτέμβριος, ενώ ο μήνας με τις χαμηλότερες τιμές είναι ο Ιούλιος (αξιολόγηση μηνιαίων τιμών βροχόπτωσης για την περίοδο 2006 - 2023). Η ελάχιστη μηνιαία τιμή βροχόπτωσης για την περίοδο 2006 - 2023 κατεγράφη τον Αύγουστο του 2008 (~0 mm) και η μέγιστη μηνιαία τον Ιανουάριο του 2021 (168 mm). Η ετήσια βροχόπτωση για την περίοδο 2006 - 2023 παρουσιάζει αυξητική τάση.
- Στο ομβροθερμικό διάγραμμα των Gaussen-Bagnouls, απεικονίζεται κατά μήνα η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου ύψους βροχής σε mm. Στο διάγραμμα αυτό, η κλίμακα του μέσου ύψους βροχής είναι διπλάσια της κλίμακας των μέσων θερμοκρασιών, δηλαδή $P = 2T$. Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής ($P = 2T$) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηρής περιόδου (Gaussen & Bagnouls, 1957).
- Στο ομβροθερμικό διάγραμμα που υπολογίστηκε για την περίοδο 2006–2023 φαίνεται ότι η ξηρή περίοδος ξεκινάει στις αρχές Ιουνίου και διαρκεί ως τα τέλη Αυγούστου. Η αιχμή της ξηρής περιόδου εμφανίζεται τον μήνα Ιούλιο όπου καταγράφονται οι υψηλότερες τιμές θερμοκρασίας και οι χαμηλότερες τιμές βροχόπτωσης.



Σχήμα 8.2-10μβροθερμικό διάγραμμα περιόδου 2006 – 2023

8.2.1 Αναμενόμενες μελλοντικές μεταβολές των κύριων κλιματικών μεταβλητών λόγω κλιματικής αλλαγής

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΚΠΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, οι αναμενόμενες κλιματικές μεταβολές, είναι συνοπτικά οι ακόλουθες, όσον αφορά την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας:

- Στην ΠΔΜ, τόσο σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) όσο και σε μακροπρόθεσμο (έως το 2100) θα προκύψει **αύξηση της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας**.
- Στην ΠΔΜ αναμένεται **αύξηση της μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας** της τάξης των 1,5°C περίπου για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) χρονικό ορίζοντα και της τάξης των 4°C περίπου για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς.
- Επίσης αναμένεται **αύξηση της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας** της τάξης των 2°C περίπου για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) χρονικό ορίζοντα και της τάξης των 5°C περίπου για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα.
- Στην ΠΔΜ για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) αναμένεται να υπάρξουν περίπου **8 με 10 ημέρες περισσότερες 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 με 35 ημέρες το χρόνο, για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Στην ΠΔΜ για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) αναμένεται να υπάρξουν περίπου **10 με 15 ημέρες περισσότερες το χρόνο με ελάχιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20°C**, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Ο αριθμός αυτός εκτιμάται ότι θα αυξηθεί σε 40 με 50 ημέρες το χρόνο για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Εκτιμώνται **μειώσεις στις ημέρες με νυκτερινό παγετό**, της τάξεως των 15 ημερών για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) και των 40 ημερών για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).

- Η **βλαστητική περίοδος αναμένεται να αυξηθεί έως και 25 ημέρες** για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) και έως και 40 ημέρες για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Όσον αφορά τη βροχόπτωση, προβλέπεται **σημαντική μείωση της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης**, κατά 57,3-109,60mm/έτος για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100), σε σχέση με την περίοδο αναφοράς (1961-1990).
- Η ΠΔΜ αναμένεται να παρουσιάσει **σημαντική μείωση του ύψους υετού**, τόσο για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) όσο και για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα.
- Αναφορικά με την ξηρασία, για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100), το **ο αριθμός των ημερών με ξηρασία**, αναμένεται να ανέλθει σε 20 με 30 ημέρες.

8.3 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

8.3.1 Συνολικό τοπίο αναφοράς και επιμέρους ενότητες

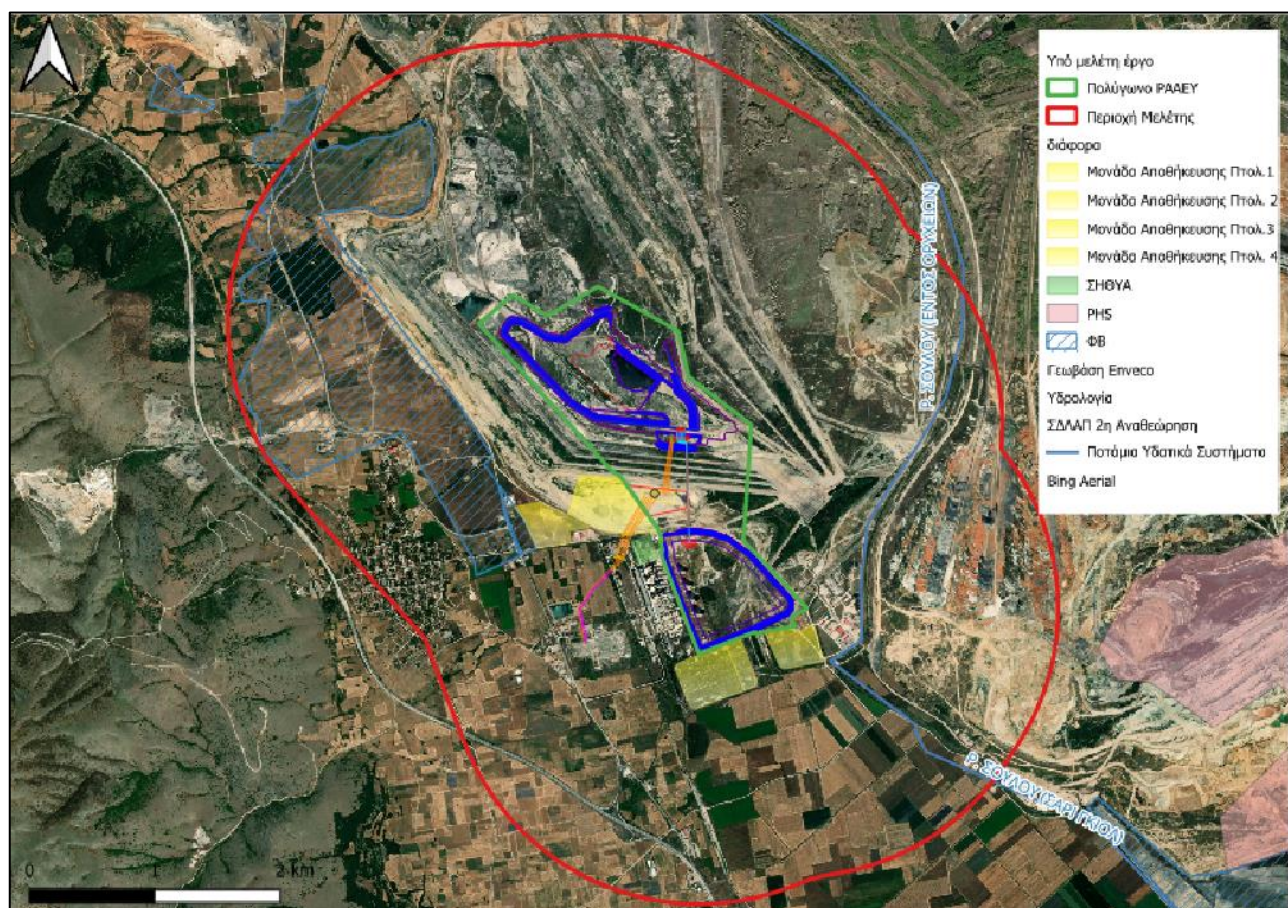
Το ανάγλυφο του υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας, όπου χωροθετείται το υπό μελέτη έργο, είναι κυρίως ορεινό-ημιορεινό, καθώς μόνο το 30% της έκτασης του ΥΔ βρίσκεται κάτω από τα 600 m. Κύριο γνώρισμά του αποτελεί η ύπαρξη εννέα κορυφών με υψόμετρο άνω των 2.000 m, με χαρακτηριστικότερη αυτή του Ολύμπου (Μύτικας, 2.917 m). Στο δυτικό και κεντρικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος διακρίνονται δύο μεγάλοι ορεινοί όγκοι με διεύθυνση Β–Ν. Ο πρώτος αποτελείται από τα όρη Βέρνο (2.128 m), Άσκιο (2.111 m) και Βούρινο (1.688 m), ενώ ο δεύτερος από τα όρη Βόρας (2.524 m), Βέρμιο (2.052 m) και Πιέρια (2.180 m). Ανάμεσα σε αυτούς τους ορεινούς όγκους διακρίνονται οι επίπεδες εκτάσεις της Καστοριάς, Φλώρινας, Πτολεμαΐδας και Γρεβενών. Στο ανατολικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος το ανάγλυφο γίνεται ομαλό και κυριαρχούν οι πεδινές εκτάσεις της Έδεσσας, της Νάουσας, της Βέροιας και της Πιερίας¹⁶.

Όπως αναλύεται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ του έργου (2023), κύριο χαρακτηριστικό της μορφολογίας της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι η Νότια λιγνιτοφόρος λεκάνη Πτολεμαΐδας - λεκάνη Σαριγκιόλ. Τμήμα της Νότιας λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδας (λεκάνη Σαριγκιόλ), αποτελεί το Ορυχείο Καρδιάς, όπου έχει πλέον σταματήσει η εξορυκτική δραστηριότητα. Το Ορυχείο Καρδιάς έχει συνολική έκταση περί τα 15Km² με υψόμετρο φυσικού αναγλύφου που κυμαίνεται από +650,00 έως +680,00m. Η περατωμένη εκσκαφή στη Νότια και ΝΔ πλευρά του ορυχείου είναι διαμορφωμένη σε βαθμίδες, ενώ στην Ανατολική και Βόρεια πλευρά του ορυχείου, έχουν αναπτυχθεί οι αποθέσεις των στείρων υλικών. Περιμετρικά του ορυχείου από τη Νότια και Ανατολική πλευρά του χωροθετείται το Τροποποιημένο ρέμα Σουλού, με κατεύθυνση ροής προς Βορρά, στη ΝΑ πλευρά του υπάρχουν οι εγκαταστάσεις του -ανενεργού πλέον- ΑΗΣ Καρδιάς.

Στα Δ του Έργου διακρίνονται οι κτηριακές υποδομές του, από καιρού απαλλοτριωμένου και εγκαταλελειμμένου από τους κατοίκους του, οικισμού της Ποντοκώμης, οι οποίες προβλέπεται να κατεδαφιστούν και ο χώρος θα δοθεί για άλλες χρήσεις. Επιπρόσθετα, στις πέριξ πεδινές εκτάσεις προβλέπεται η ανάπτυξη φωτοβολταϊκών πάρκων. Το ρ. Σουλού έχει μήκος ~23km, αρχίζει από την περιοχή του παλιού έλους Σαριγκιόλ με τελική απόληξη τη λίμνη Βεγορίτιδα. Κατασκευάστηκε το 1954, όταν έγιναν τα έργα αποξήρανσης της λεκάνης Σαριγκιόλ, δηλαδή του νότιου τμήματος της λεκάνης Πτολεμαΐδας, η οποία πριν την τεχνητή διάνοιξη του Σουλού ήταν έλος και συγκέντρωνε όλες της επιφανειακές απορροές της λεκάνης. Στο μεταξύ, το τμήμα του ρέματος το οποίο διέρχονταν εντός των λιγνιτωρυχείων εκτράπη σταδιακά, έως την υφιστάμενη θέση του, με σκοπό την εξυπηρέτηση της απρόσκοπτης ανάπτυξης των έργων εκμετάλλευσης των ορυχείων.

¹⁶ 2^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09), 2024

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση του έργου σε σχέση με το προαναφερθέν ρέμα Σουλού και τα προβλεπόμενα έργα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και τον προγραμματισμένο ΦΣΠΗΕ. Δυτικά του άνω ταμιευτήρα του έργου προβλέπεται επίσης μονάδα ΣΗΘΥΑ.



Σχήμα 8.3-1 Θέση του έργου σε σχέση με το προαναφερθέν ρέμα Σουλού και τα προγραμματισμένα έργα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και τον προγραμματισμένο ΦΣΠΗΕ.

8.3.2 Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (ν. 3827/2010, ΦΕΚ Α' 30).

Η Ευρωπαϊκή συνθήκη για το Τοπίο υιοθετήθηκε στην Φλωρεντία στις 20/11/2000 και στοχεύει στην προαγωγή της προστασίας, της διαχείρισης και του σχεδιασμού των Ευρωπαϊκών Τοπίων, καθώς και στην οργάνωση της ευρωπαϊκής συνεργασίας στον τομέα αυτό και κυρώθηκε στην Ελλάδα με τον Ν. 3827/2010 (Α' 30).

Στην περιοχή του έργου δεν απαντώνται προστατευόμενες και οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, ήτοι Εθνικά Πάρκα ή Δρυμοί, Καταφύγια Άγριας Ζωής, περιοχές προστατευόμενες σύμφωνα με τη σύμβαση RAMSAR ή με τη σύμβαση τα Βαρκελώνης ή περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως βιογενετικό απόθεμα. Τέλος, η περιοχή του έργου δεν ανήκει στο ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο των περιοχών Natura 2000.

Τόσο στην περιοχή μελέτης, όσο και στην ευρύτερη περιοχή, το τοπίο έχει κατά θέσεις επηρεαστεί λόγω της μακροχρόνιας εξορυκτικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου, ο μετασχηματισμός των τοπίων λόγω της εξορυκτικής παραγωγής αντιμετωπίζεται μέσω των προβλεπόμενων έργων αποκατάστασης.

Στην περιοχή μελέτης της παρούσας δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία σύμφωνα με τα στοιχεία της σχετικής βάσης δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων).

Συνοψίζονται τα ακόλουθα:

- Στην περιοχή του έργου δεν απαντώνται οικολογικά ευαίσθητες ή προστατευόμενες περιοχές.
- Στην περιοχή του έργου δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι ή μνημεία.
- Στην περιοχή του έργου δεν απαντάται ποτάμιο υδατικό σύστημα.
- Η περιοχή του έργου έχει διαμορφωθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις (εκσκαφές και αποθέσεις ορυχείων).
- Στην περιοχή μελέτης δεν απαντάται Τοπίο Ιδιαίτερου φυσικού Κάλλους, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων ΦΙΛΟΤΗΣ του ΕΜΠ.

Συμπερασματικά, το έργο δεν αναπτύσσεται σε περιοχή όπου το τοπίο είναι αδιατάρακτο ή παρουσιάζει χαρακτηριστικά υψηλής αισθητικής αξίας.

8.3.3 Ενδεχόμενες τοπιολογικές εξάρσεις που συσχετίζονται με το έργο

Όπως αναφέρθηκε, ήδη ανωτέρω, το υπό μελέτη έργο, χωροθετείται στη Νότια λιγνιτοφόρο λεκάνη Πτολεμαΐδας. Η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εντός του ορυχείου Καρδιάς (στο οποίο έχει πλέον περατωθεί η εξορυκτική δραστηριότητα), με κύριο χαρακτηριστικό το όρυγμα που δημιουργήθηκε από την εκσκαφή για την απόληψη του λιγνίτη και τις εσωτερικές αποθέσεις αγόνων, η εξέλιξη των οποίων ακολουθούσε τις εκσκαφές. Το μέσο υψόμετρο στις περιοχές πλησίον της περιοχής μελέτης είναι +678,00 (εκτός του ορυχείου), ενώ το μέσο υψόμετρο στο χαμηλότερο σημείο εντός του ορυχείου, βρίσκεται στο +530,00.

Στην φωτογραφία που ακολουθεί διαφαίνεται ο βιομηχανικός χαρακτήρας του τοπίου της ευρύτερης περιοχής, όπως έχει διαμορφωθεί από τις εξορύξεις και τις δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η άνω δεξαμενή βρίσκεται σε περιοχή με υφιστάμενο υψόμετρο που κυμαίνεται μεταξύ των +670m και +675m, ενώ το υψόμετρο στην περιοχή που χωροθετείται η κάτω δεξαμενή κυμαίνεται σε δάπεδα (πατάρια στο +520m, στο +527m και στο +533m) διαμορφωμένα από επιχώσεις αγόνων υλικών.



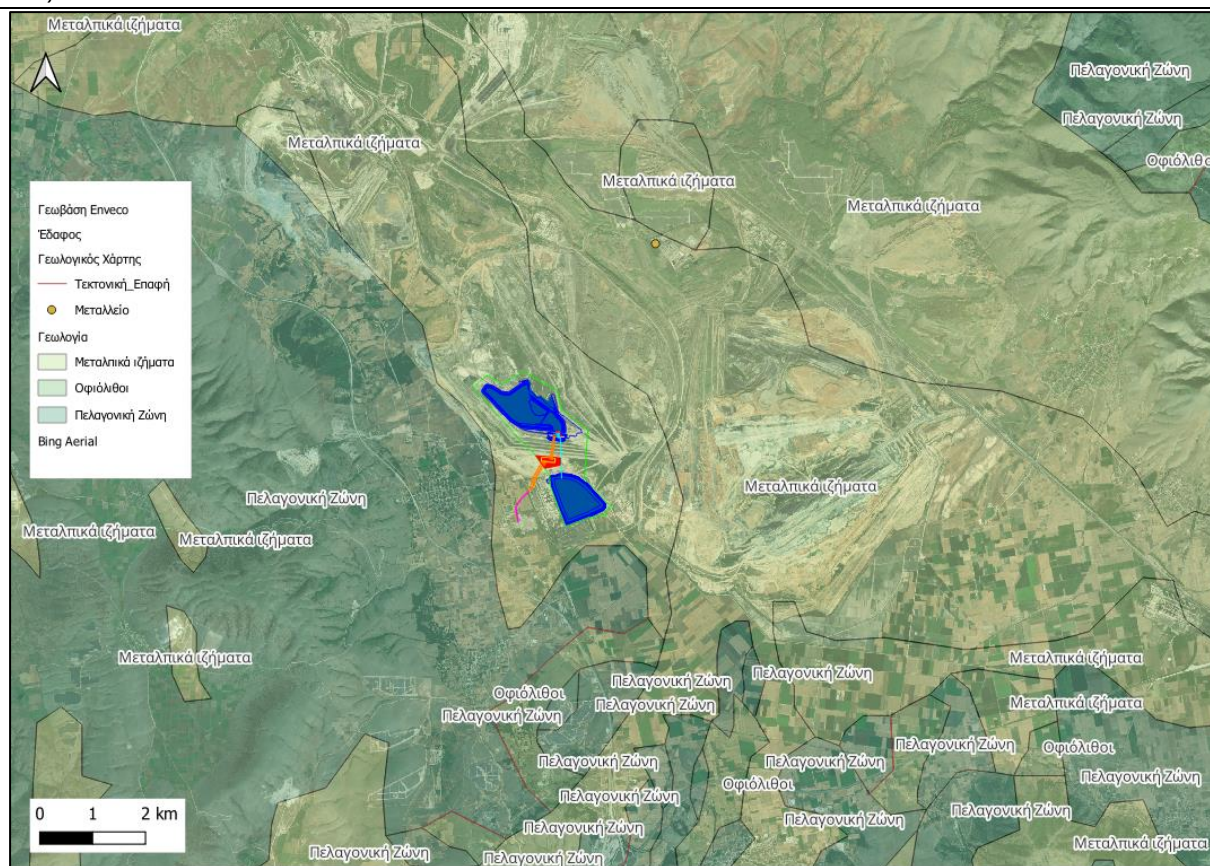
Φωτογραφία 8.3-1 Άποψη του τοπίου της ευρύτερης περιοχής. Στο κεντρικό τμήμα της φωτογραφίας διακρίνεται ο ΑΗΣ Καρδιάς και οι πύργοι ψύξης όπου χωροθετείται η άνω δεξαμενή. Η κάτω δεξαμενή χωροθετείται εντός του ορυχείου.

8.3.4 Στοιχεία της σημαντικότητας και της τρωτότητας του τοπίου.

Όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, η περιοχή μελέτης έχει διαμορφωθεί από τις εξορυκτικές δραστηριότητες και τις δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η χωροθέτηση του έργου δεν θίγει θέσεις που να παρουσιάζουν αξιόλογα χαρακτηριστικά όσον αφορά στο τοπίο.

8.4 Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου, όπως και ο περιβαλλοντικά αδειοδοτημένος, τοποθετείται γεωτεκτονικά στο χώρο της Πελαγονικής Ζώνης, η οποία αντιπροσωπεύει το δυτικό όριο της Ζώνης Αξιού και ανήκει στις Εσωτερικές Ελληνίδες. Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη, στην περιοχή των έργων απαντώνται μεταλλικά ιζήματα και δεν εντοπίζονται ρήγματα, όπως διαφαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.4-1 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και γεωλογικός χάρτης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του γεωτεχνικού χάρτη της Ελλάδας, στην περιοχή του αναθεωρημένου σχεδιασμού απαντώνται τεταρτογενή χαλαρά, μικτών φάσεων: αργιλοίλυες, άμμοι, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες ποικίλης διαβάθμισης και σε κυμαινόμενα ποσοστά. Αποτελούν αποθέσεις χαμηλών περιοχών, κοιλάδων, χειμάρρων και προέρχονται από τη διάβρωση και απόπλυση παλαιότερων σχηματισμών ποικίλης σύστασης.

Τα γεωλογικά, υδρογεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής ανάπτυξης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου παρουσιάζονται στη συνέχεια σύμφωνα με την ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ (2025), που παρατίθεται στο Παράρτημα V της παρούσας μελέτης.

Τα κοιτάσματα των λιγνιτικών πεδίων στο λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας αναπτύσσονται στα χαλαρά ιζήματα της ομώνυμης Λεκάνης Πτολεμαΐδας, η οποία αποτελεί τμήμα ενός εκτεταμένου τεκτονικού βυθίσματος που ανήκει στην Πελαγονική ζώνη.

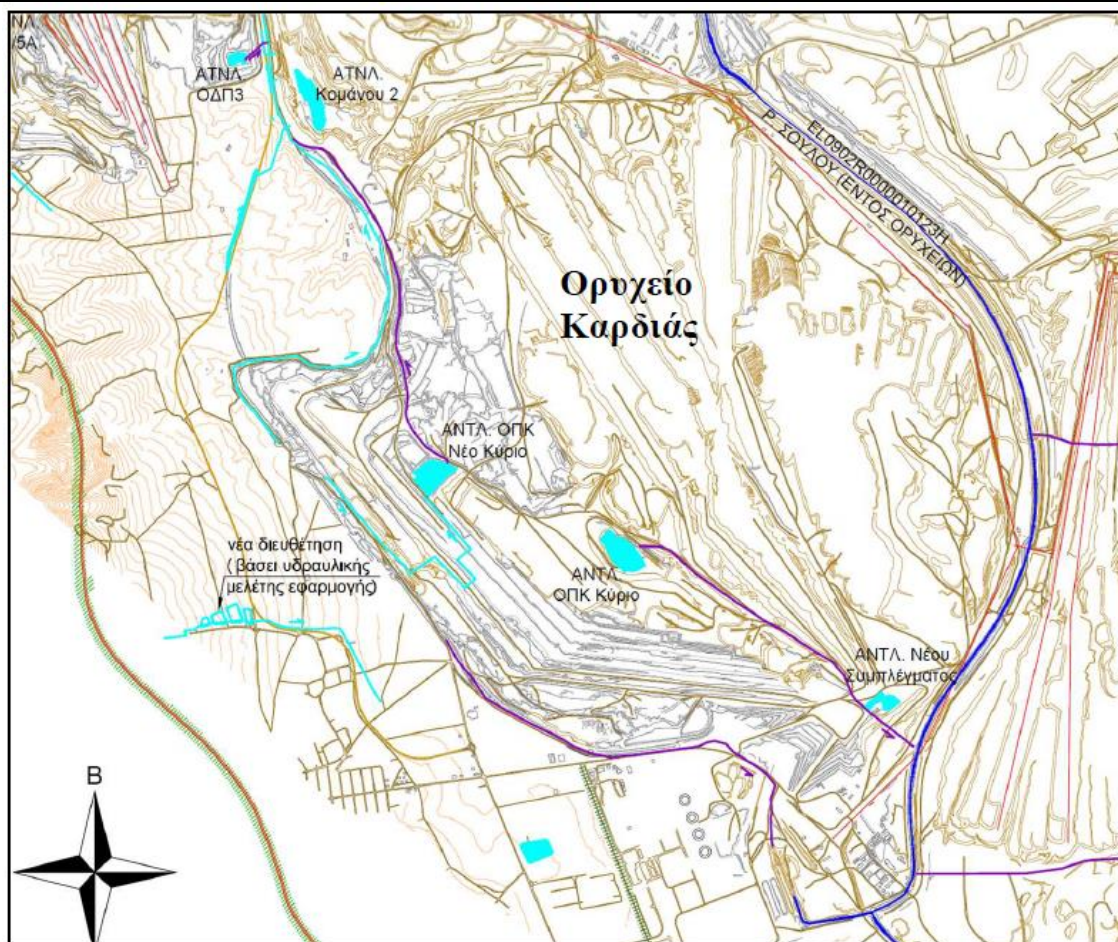
Οι σχηματισμοί που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης είναι οι σχηματισμοί που συγκροτούν τις παρυφές του Ασκίου, το υπόβαθρο της Λεκάνης και τα χαλαρά ιζήματα.

Τα παλαιότερα πετρώματα της Πελαγονικής ζώνης είναι τα κρυσταλλοσχιστώδη, η επιφανειακή εμφάνιση των οποίων στην περιοχή ενδιαφέροντος σημειώνεται Βόρεια της Ποντοκώμης. Είναι ηλικίας μεγαλύτερης της Τριαδικής (Κεφάλας κ.ά., 1987).

Κατά το Τριαδικό, μετά από μια γενική επίκληση, γίνεται απόθεση των Τριαδικών ασβεστολίθων οι οποίοι συγκροτούν το Νότιο Άσκιο, με εξαίρεση την εμφάνιση των κρυσταλλοσχιστωδών στο ύψος της κοινότητας της Μαυροπηγής.

Όσον αφορά στις υδρογεωλογικές συνθήκες επισημαίνεται ότι δε θα υπάρχει επικοινωνία μεταξύ της Άνω Δεξαμενής και της υπόγειας υδροφορίας, ούτε μπορεί να υπάρχει υδραυλική επικοινωνία μεταξύ της Κάτω Δεξαμενής και της υπόγειας υδροφορίας. Η υπόγεια υδροφορία εκφορτίζεται στις τομές του Ορυχείου σε πολύ υψηλότερα επίπεδα από τη στάθμη της Κάτω Λιμνοδεξαμενής. Επιπλέον, δεν μπορεί να υπάρξει επικοινωνία με τον καρστικό υδροφορέα, καθώς αυτός αναπτύσσεται σε πολύ χαμηλότερα υψόμετρα. Συνεπώς, δεν μπορεί να υπάρχει ποιοτική υποβάθμιση του υπόγειου ΥΣ, λόγω της λειτουργίας του υπό μελέτη έργου αντλησιοταμίευσης.

- 122 -



Σχήμα 8.4-3 Διάρθρωση εσωτερικών αντλιοστασίων για τη διαχείρισης υδάτων στην περιοχή του Ορ. Καρδιάς το έτος 2024 (δεδομένα ορυχείου), όπου φαίνεται το αντλιοστάσιο “ΟΠΚ Κύριο” στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου.

Ενδεικτικά, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διάθεση του νερού ανά κατηγορία χρήσης στο Ορυχείο Καρδιάς, ενώ ο επόμενος Πίνακας παρουσιάζει τις συνολικές ποσότητες που αντλήθηκαν και απορρίφθηκαν στο ρέμα Σουλού, ανά μήνα, το έτος 2024.

Πίνακας 8.4-1 Διάθεση νερού Ορυχείου Καρδιάς, ανά κατηγορία χρήσης, για το έτος 2024.

ΔΙΑΘΕΣΗ ΝΕΡΟΥ (m ³)	ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ		
	Αντλιοστάσια	Υ/Γ *	ΣΥΝΟΛΟ
Διαβροχή	122.558	0	122.558
Ανάγκες Ορυχείου	0	14.400	14.400
Ρέμα Σουλού	5.727.542	186.344	5.913.886
ΣΥΝΟΛΟ	5.850.100	200.744	6.050.844
ΠΟΣΟΣΤΟ	96,68%	3,32%	100.00%
* Άντληση από υπερκείμενο του λιγνίτη υδροφορέα Σαριγκιόλ			

Πίνακας 8.4-2 Συνολικές αντλήσεις νερού Ορυχείου Καρδιάς ανά μήνα, το έτος 2024 (δεδομένα ορυχείου).

ΕΤΟΣ 2024	ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ (x 10 ⁶ m ³)	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ (x 10 ⁶ m ³)	ΣΥΝΟΛΟ (x 10 ⁶ m ³)
ΙΑΝ	0.019	0.238	0.256
ΦΕΒ	0.021	0.532	0.552
ΜΑΡ	0.020	0.591	0.612
ΑΠΡ	0.019	0.448	0.467

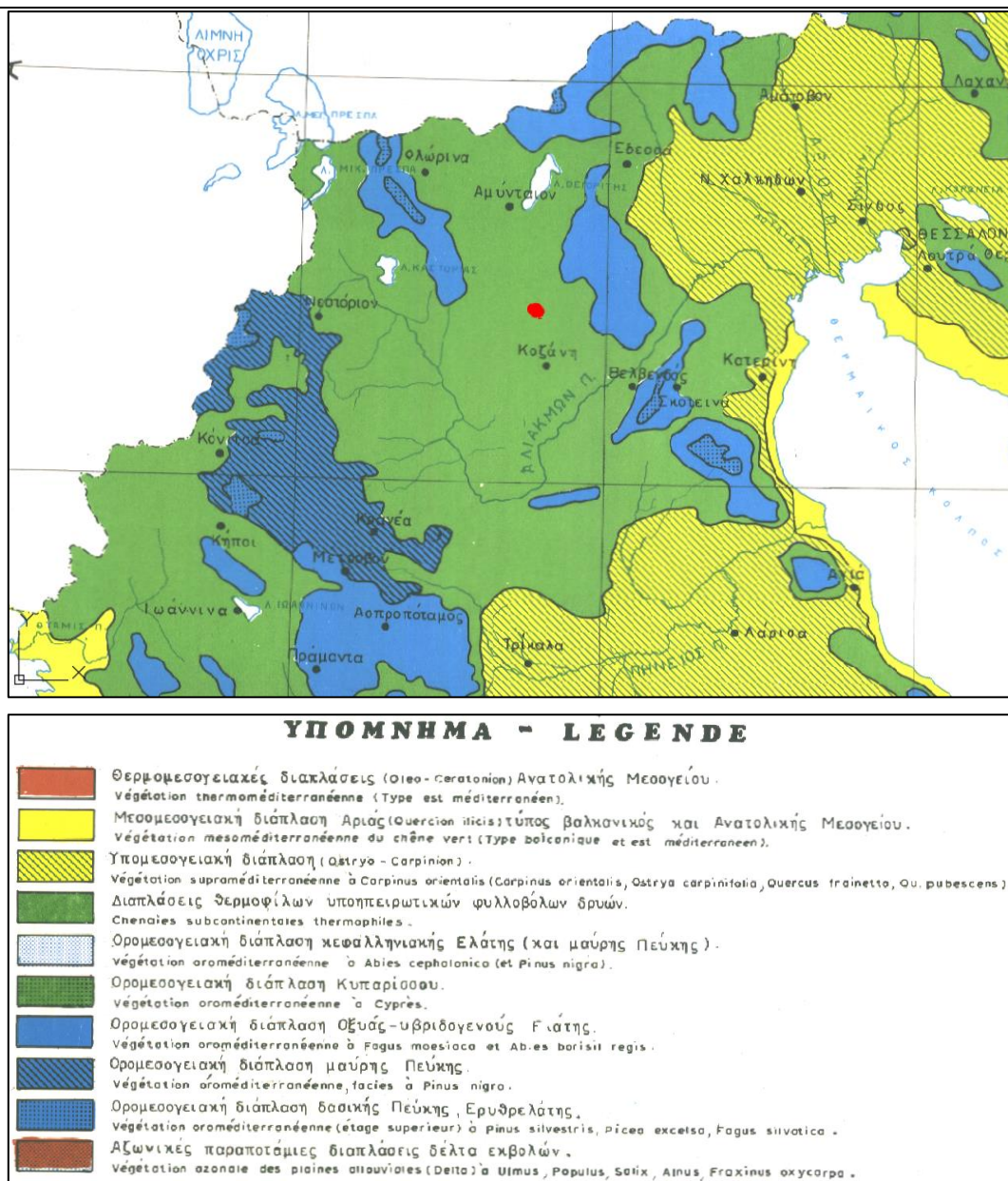
ΕΤΟΣ 2024	ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ (x 10 ⁶ m ³)	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ (x 10 ⁶ m ³)	ΣΥΝΟΛΟ (x 10 ⁶ m ³)
ΜΑΙ	0.022	0.478	0.501
ΙΟΥΝ	0.020	0.592	0.612
ΙΟΥΛ	0.021	0.647	0.668
ΑΥΓ	0.021	0.589	0.610
ΣΕΠ	0.000	0.508	0.508
ΟΚΤ	0.009	0.343	0.352
ΝΟΕ	0.012	0.359	0.371
ΔΕΚ	0.003	0.403	0.405
ΣΥΝΟΛΟ	0.186	5.728	5.914
ΠΟΣΟΣΤΟ	3.15%	96.85%	100.00%

Σημειώνεται ότι, στο Ορυχείο Καρδιάς οι αντλήσεις των υπογείων υδάτων βαίνουν μειούμενες τα τελευταία έτη. Η μείωση των αντλήσεων υπόγειου νερού οφείλεται κατά κύριο λόγο στην απολιγνιτοποίηση, καθώς πλέον στο Ορυχείο Καρδιάς έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες απόληψης λιγνίτη και υλοποιούνται εργασίες αποκατάστασης. Αντίστοιχα, για τις ποσότητες των αντλήσεων των αντλιοστασίων παρατηρείται αύξηση της αντληθείσας ποσότητας τα τελευταία χρόνια, μετά το έτος 2015, και παρ' ότι οι βροχοπτώσεις και οι θερμοκρασίες της περιόδου μετά το έτος 2016 είναι παραπλήσιες του 2015, το οποίο οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μείωση των αντλήσεων υπόγειου νερού, το οποίο εισέρχεται τελικά εντός της εκσκαφής.

8.5 Φυσικό περιβάλλον

8.5.1 Χλωρίδα - Πανίδα - Οικοσυστήματα

Σύμφωνα με τον Χάρτη Βλάστησης της Ελλάδας, απόσπασμα του οποίου παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί, ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου, όπως και ο περιβαλλοντικά αδειοδοτημένος σχεδιασμός χωροθετείται σε περιοχή που ανήκει στη ζώνη διαπλάσεων θερμοφίλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών.



Σχήμα 8.5-1 Απόσπασμα του χάρτη βλάστησης της Ελλάδας (Υπουργείο Γεωργίας, 1978) και θέση υπό μελέτη έργου, όπως έχει επισημανθεί με κόκκινο χρώμα.

Σημειώνεται ότι η περιοχή χωροθέτησης των έργων έχει διαμορφωθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις και η βλάστηση που φύεται στην περιοχή σήμερα είναι περιορισμένη.

Πιο συγκεκριμένα, η περιοχή της κάτω δεξαμενής έχει διαμορφωθεί από τις εκσκαφές και τις αποθέσεις του ορυχείου και η βλάστηση που φύεται είναι ποώδης. Η άνω δεξαμενή προβλέπεται στον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ Καρδιάς, στην περιοχή των πύργων ψύξης, ανατολικά των οποίων φύεται ποώδης βλάστηση, αλλά και δύο περιορισμένες εκτάσεις με έλατα.

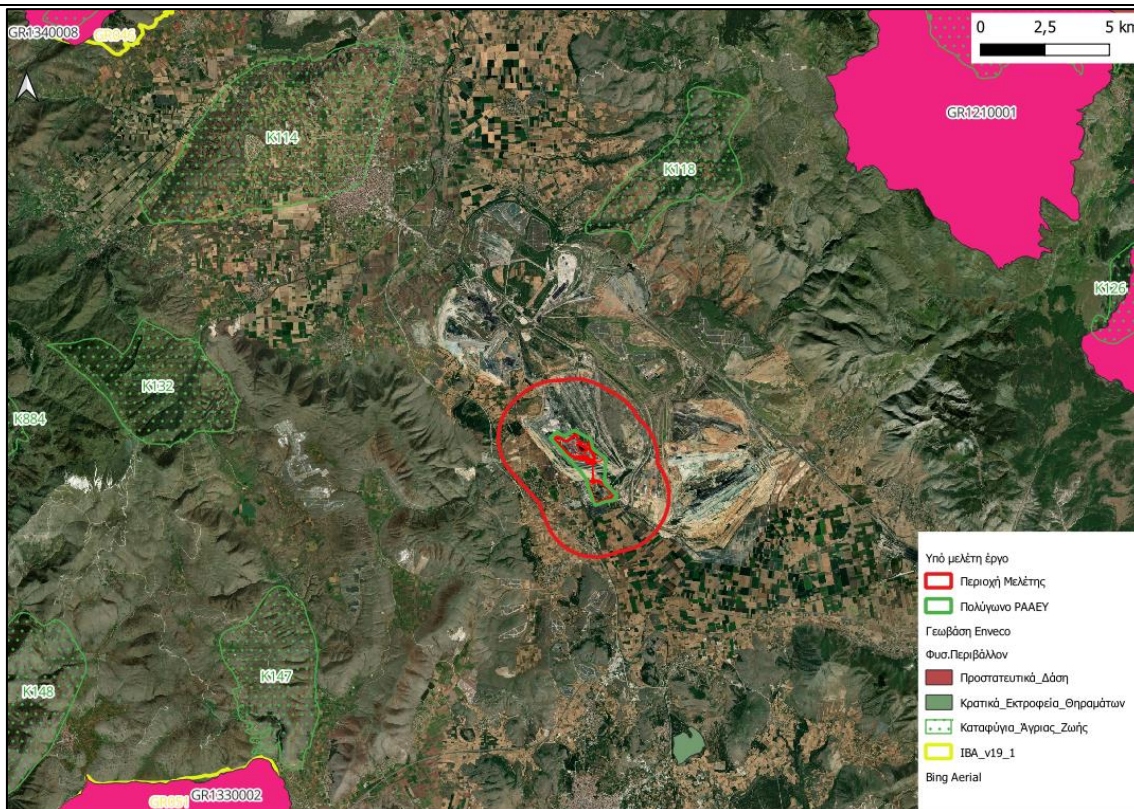


Φωτογραφία 8.5-1 Άποψη προς ανατολικά του πύργου ψύξης και της δενδρώδους βλάστησης που φύτεται σε δύο θέσεις στον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ.

Τα είδη πανίδας που αναμένεται να διαβιούν στην περιοχή είναι εξοικειωμένα με τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες και έχουν αναλυθεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ του έργου (2023).

8.5.2 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών.

Όπως έχει ήδη τεκμηριωθεί στην αντίστοιχη ενότητα του Κεφαλαίου 5 της παρούσας μελέτης, ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου δεν χωροθετείται εντός ή πλησίον προστατευόμενης περιοχής για το φυσικό περιβάλλον, όπως Εθνικά Πάρκα ή Εθνικοί Δρυμοί ή περιοχές του δικτύου Natura 2000 ή Καταφύγια Άγριας Ζωής κλπ., όπως διαφαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.5-2 Υπό μελέτη έργο και περιοχής που προστατεύονται για το φυσικό περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή.

Οι πλησιέστερες στο έργο προστατευόμενες περιοχές είναι οι ακόλουθες:

- Η περιοχή ΕΖΔ του δικτύου Natura 2000 «GR1210001 - Όρος Βέρμιο» (, Ε.Ζ.Δ. ή SAC) σε απόσταση περί τα 15km βορειοανατολικά του έργου και η περιοχή ΖΕΠ «GR1330002 - Όρη Βόρειου Βούρινου και Μελλιά» σε απόσταση περί τα 16km νοτιοδυτικά του έργου.
- Το Καταφύγιο Άγριας Ζωής Κ118-Καρυοχώρι-Σπηλιά» (568/Β/96) σε απόσταση 8km περίπου βόρεια του έργου.

8.5.3 Δάση και δασικές εκτάσεις

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή των εκτάσεων του κυρωμένου δασικού χάρτη στην περιοχή μελέτης. Η πλειοψηφία των εκτάσεων στην περιοχή μελέτης αφορά σε μη δασικές εκτάσεις.

Πίνακας 8.5-1 Κατανομή των εκτάσεων του κυρωμένου δασικού χάρτη στην περιοχή μελέτης

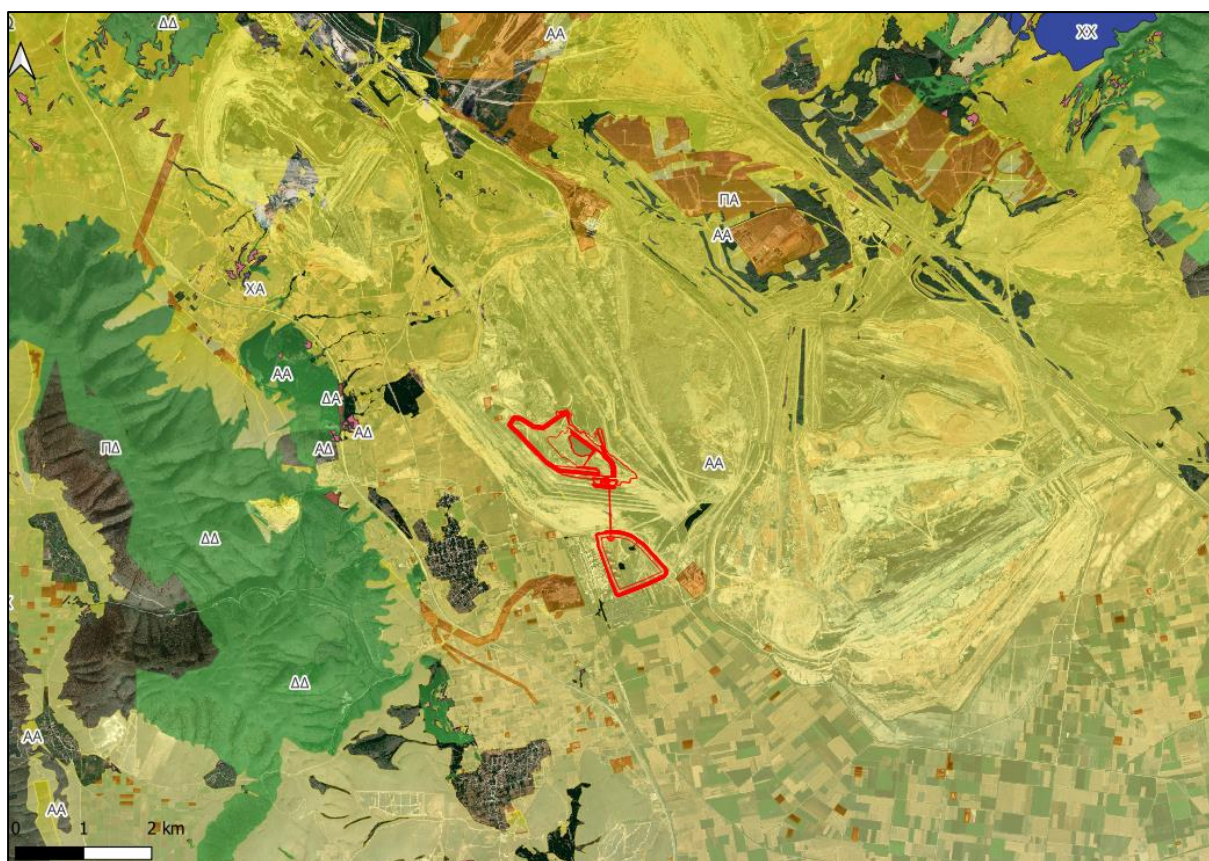
Κατηγορία δασικής έκτασης	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό κατανομής (%) στην περιοχή μελέτης
ΑΑ	30.656.773	30.657	94
ΑΔ	5.761	6	0,02
ΔΔ	171	0,2	0,001
ΠΑ	797.009	797	2
Εκτάσεις εκτός του κυρωμένου δασικού χάρτη	1.221.036	1.221	4
Σύνολο	32.680.751	32.681	100

Υπόμνημα κατηγοριών εκτάσεων κυρωμένου δασικού χάρτη

ΔΔ	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ	ΛΗΨΗΣ Ή ΠΡΟΫΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
----	---	-----------------------------------	---

ΔΑ	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ Ή ΠΡΟΫΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*		ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*	ΠΔ	ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΔΑΣΙΚΕΣ	ΧΑ	ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ
ΑΔ	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ	ΠΑ	ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΜΗ ΔΑΣΙΚΕΣ		ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*	ΠΧ	ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ	ΑΧ	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ
ΑΑ	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ	ΑΝ	ΑΝΑΔΑΣΩΤΕΕΣ Ή ΔΑΣΩΤΕΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ		ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
		ΧΧ	ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ		

Όπως έχει ήδη αναλυθεί στην αντίστοιχη ενότητα του Κεφαλαίου 5 της παρούσας, μελέτης η πλειοψηφία των εκτάσεων του έργου αφορά σε εκτάσεις που δεν υπάγονται στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, καθώς είναι εκτάσεις που έχουν χαρακτηριστεί ως ΑΑ -άλλης μορφής/κάλυψης εκτάσεις- στον κυρωμένο δασικό χάρτη, όπως διαφαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Υπόμνημα κυρωμένου δασικού χάρτη

ΔΔ	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ Ή ΠΡΟΫΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*	ΔΑ	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ Ή ΠΡΟΫΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
-----------	---	--	---	-----------	---

ΑΔ	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*	ΠΑ	ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*	ΧΑ	ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ		ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΔΑΣΙΚΕΣ		ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ
	ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*		ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΜΗ ΔΑΣΙΚΕΣ		ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ		ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ - ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ		ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ
ΑΑ	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ	ΑΝ	ΑΝΑΔΑΣΩΤΕΕΣ Ή ΔΑΣΩΤΕΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΧ	ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ & ΣΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ*
	ΑΛΛΗΣ ΜΟΡΦΗΣ / ΚΑΛΥΨΗΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ	ΧΧ	ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Α/Φ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗΣ ΛΗΨΗΣ		

Σχήμα 8.5-3: Επικαιροποιημένος σχεδιασμός έργου και Κυρωμένος Δασικός Χάρτης (Πηγή στοιχείων: Κτηματολόγιο, Κύρωση Δασικού Χάρτη, <https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>)

Περιορισμένες εκτάσεις του έργου, στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα και του αγωγού προσαγωγής νερού, αφορούν σε εκτάσεις ΑΔ -άλλης μορφής/κάλυψης εκτάσεις στις Α/Φ παλαιότερης λήψης δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ πρόσφατης λήψης και στις αυτοψίες- σύμφωνα με την δασική ανάρτηση του 2021, που όμως δεν έχει κυρωθεί, όπως φαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.

Η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου είναι επιτρεπτή σε δασικές εκτάσεις, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία («Άρθρο 53, Έργα υποδομής» του Νόμου 998/1979¹⁷, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει).

Στην περιοχή μελέτης δεν απαντώνται άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές, όπως οικολογικά ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με την Βάση Δεδομένων ΦΙΛΟΤΗΣ του ΕΜΠ ή προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με το οικείο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.

8.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης

Η περιοχή του έργου βρίσκεται στον χώρο της Νότιας λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδας (ορυχείο Καρδιάς) και ως εκ τούτου, βρίσκεται στον «Πυρήνα» της «Ζώνης Απολιγνιτοποίησης Κοζάνης» (Ζ.ΑΠ. Κοζάνης - Άρθρο 155 ΦΕΚ 245 Α΄/09-12-2020 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 17 ΦΕΚ 247 Α΄/10-12-2021).

Η κάτω δεξαμενή του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό, στον διαμορφωμένο χώρο του ορυχείου Καρδιάς, όπως αυτός

ENVECO A.E.

προέκυψε από τις εκσκαφές και τη περίοδο λειτουργίας του. Η θέση της άνω δεξαμενής του έργου έχει μετατοπιστεί σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο σχεδιασμό προς το νότο κατά 1km περίπου.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την αναθεωρημένη Προκαταρκτική Μελέτη του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς (ΔΕΗ, 11.2024), η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι σύντομα θα κατεδαφιστούν) και ανατολικά αυτής, σε έκταση 650στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m. σύμφωνα με την Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ).

Στην περιοχή λειτουργούν ακόμη οι λιγνιτικοί Σταθμοί (ΑΗΣ) Αγίου Δημητρίου και η νέα μονάδα Πτολεμαΐδας V. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983/Β'/19.12.2024), προγραμματίζεται η παύση τους έως το έτος 2028, λόγω οπολιγνιτοποίησης της χώρας.

Σε συμφωνία με τα ανωτέρω, ακολούθησε αναθεώρηση του μεταλλευτικού σχεδιασμού και εκδόθηκαν Περιβαλλοντικοί Όροι λειτουργίας των λιγνιτωρυχείων Πτολεμαΐδας, οι οποίοι εγκρίθηκαν με την ΑΕΠΟ 18894/1245/20-02-2024 (ΑΔΑ: 9Ν3Φ4653Π8-767) του ΥΠΕΚΑ, όπου ορίζεται -κατά αντιστοιχία- χρονικός ορίζοντας πέρατος λειτουργία της εκμετάλλευσης (θα διακοπεί η παραγωγή λιγνίτη αλλά θα συνεχίζονται οι εργασίες αποκατάστασης/ περάτωσης των λιγνιτωρυχείων) το έτος 2028. Ωστόσο, βάσει νεότερων αποφάσεων, ο μεταλλευτικός σχεδιασμός της ΔΕΗ επικαιροποιείται, εκ νέου, και οι ΑΗΣ της περιοχής και συνεπώς και οι εξορυκτικές δραστηριότητες στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας θα παύσουν οριστικά έως το έτος 2026. Η αποκατάσταση των χώρων επέμβασης πραγματοποιείται σταδιακά κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης, με γνώμονα η τελική διαμόρφωση να εντάσσεται ομαλά στο ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής, τα δε πρηνή των βαθμίδων των υλικών αποθέσεων να έχουν ύψος που να διασφαλίζει την ευστάθειά τους, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υλικών που αποτίθενται.

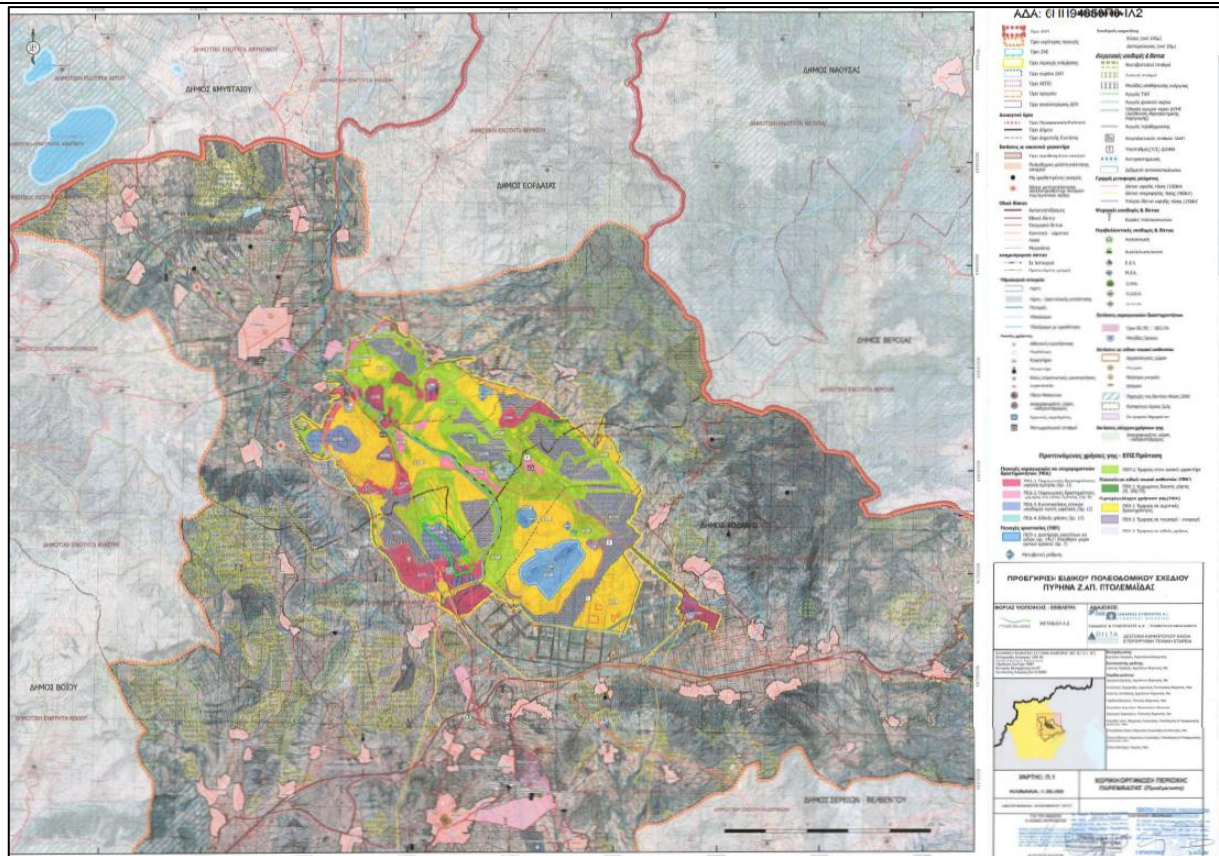
Το έργο δεν χωροθετείται εντός ή πλησίον οικισμών. Ο πλησιέστερος στο έργο οικισμός και ο μοναδικός εντός της περιοχής μελέτης είναι η Ποντοκώμη, που απαντάται δυτικά του έργου σε απόσταση 1,6km από τον άνω ταμιευτήρα του έργου.

Σημειώνεται ότι η αναγκαστική απαλλοτρίωση του οικισμού «Ποντοκώμη» κηρύχθηκε σύμφωνα με το ΦΕΚ 6 ΑΑΠ' 2012 και το διορθωτικό ΦΕΚ 35 ΑΑΠ' 2014.

Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο

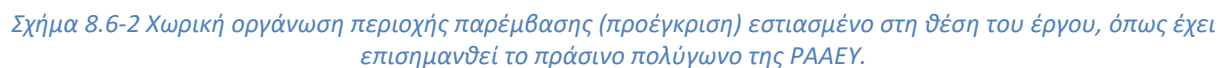
Για την ευρύτερη περιοχή έχει εκδοθεί η Απόφαση 5614/144/08-02-2024 που αφορά στην Προέγκριση Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) του πυρήνα Ζώνης Απολιγνιτοποίησης (Ζ.Α.Π.) Πτολεμαΐδας.

Με την εν λόγω Απόφαση καθορίστηκαν στην περιοχή οι ακόλουθες χρήσεις, όπως φαίνονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.6-1 Χωρική οργάνωση περιοχής παρέμβασης (προέγκριση) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί το πράσινο πολύγωνο της ΡΑΑΕΥ.

Ακολουθεί Σχήμα εστιασμένο στο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του Έργου.



- 133 -

- ΠΕΔ-1 παραγωγικές δραστηριότητες υψηλής όχλησης.
- ΠΕΔ -3. Εγκαταστάσεις αστικών υποδομών κοινής ωφέλειας (Αντλησιοταμίευση)

Υφιστάμενες χρήσεις γης

Η κατανομή των εκτάσεων της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες χρήσεων γης παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί. Η πλειοψηφία των εκτάσεων της περιοχής μελέτης αφορά σε χώρους αποθέσεων (σε ποσοστό 42%) και σε εκτάσεις γεωργικών καλλιεργειών (σε ποσοστό 33%).

Πίνακας 8.6-1 Κατανομή των εκτάσεων της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες χρήσεων γης

Κατηγορία χρήσης γης	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό κατανομής (%) στην περιοχή μελέτης
ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ	1.012.514	1.013	3
Γεωργικές Εκτάσεις	10.842.448	10.842	33
Δασικές-Θαμνώδεις Εκτάσεις	733.802	734	2
Εκσκαφές	4.874.313	4.874	15
Κτιριακές Εγκαταστάσεις	397.642	398	1
Λιβαδικές Εκτάσεις	166.159	166	1
Οικιστική Ανάπτυξη	747.817	748	2
Ορυχεία	24.902	25	0,1
Χώρος Αποθέσεων	13.881.154	13.881	42
Σύνολο	32.680.751	32.681	100

Οι υφιστάμενες χρήσεις γης στην περιοχή του υπό μελέτη έργου παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

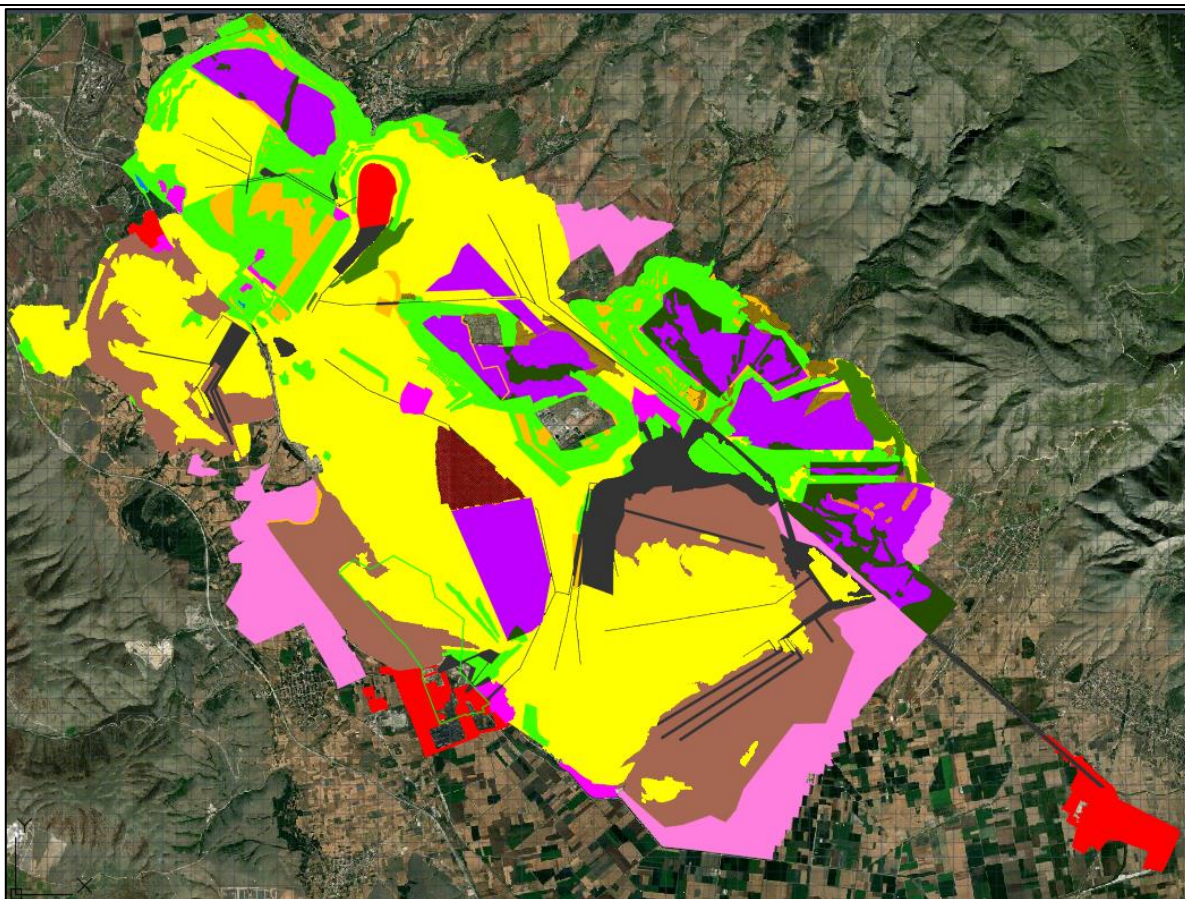
Πίνακας 8.6-2 Υφιστάμενες χρήσεις γης στην περιοχή του έργου

Τμήμα έργου	Υφιστάμενες χρήσεις γης
Κάτω δεξαμενή	Η περιοχή έχει διαμορφωθεί από τις εκσκαφές του ορυχείου και τις αποθέσεις αγόνων. Έχουν παύσει οι εκσκαφές στην περιοχή από το 2021. Στην περιοχή απαντάται και το βαθύτερο σημείο του ορυχείου, όπου παρατηρείται συγκέντρωση υδάτων.
Αγωγός προσαγωγής ύδατος Σταθμός παραγωγής	Προβλέπεται όδευση κατά μήκος των διαμορφωμένων πρανών αλλά και παραοριζόντιων επιφανειών, ήδη διαμορφωμένων, από τη λειτουργία του ορυχείου
Άνω δεξαμενή	Αναπτύσσεται στην περιοχή ανατολικά των εγκαταστάσεων του ΑΗΣ Καρδιάς, σε έκταση που θα διαμορφωθεί μετά την προβλεπόμενη καθαίρεση των πύργων ψύξης του ΑΗΣ.
Υ/Σ (150kV)	Προβλέπεται σε παραοριζόντια (επίπεδη) περιοχή των νότιων πρανών εκσκαφής του ορυχείου.
Γραμμές ηλεκτρικής διασύνδεσης	Οι Πυλώνες και οι Γραμμές Μεταφοράς χωροθετούνται από τα πρανά του ορυχείου Καρδιάς έως τον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ Καρδιάς, ενώ προβλέπεται σύνδεση στο υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς. Η όδευση των Γ.Μ. είναι ενδεικτική και εμφανίζεται υπεράνω υφιστάμενων κτηρίων της ΔΕΗ ΑΕ. Έχουν γίνει οι απαιτούμενοι υψομετρικοί έλεγχοι και η χωροθέτηση δεν είναι απαγορευτική. Η όδευση θα οριστικοποιηθεί σε επόμενη φάση σε συνεργασία με την ΑΔΜΗΕ και εφόσον απαιτηθεί θα συνταχθεί ΤΕΠΕΜ
Δεξαμενή διήθησης	Βρίσκεται στην περιοχή των γραφείων Καρδιάς. Τα απαιτούμενα έργα για τους αγωγούς/κανάλια για την διοχέτευση των υδάτων στην περιοχή εγκατάστασης της προτεινόμενης δεξαμενής είναι μερικώς κατασκευασμένα

Τμήμα έργου	Υφιστάμενες χρήσεις γης
	(στην περιοχή των υδρογεωτρήσεων προστασίας), ενώ η μεταφορά των υδάτων θα γίνεται με ελεύθερη ροή.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υφιστάμενες χρήσεις στην περιοχή του ορυχείου και το αναθεωρημένο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του έργου.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το έργο αναπτύσσεται σε περιοχές που έχουν διαμορφωθεί από τις αποθέσεις και τις εκσκαφές του ορυχείου και παραπλεύρως του ΑΗΣ Καρδιάς.



ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023	
	Απόθεση (Α)
	Βοηθητικοί χώροι (Β)
	Γεωργικά (Γ)
	Γεωργικά 2023 (G23)
	Δασικά (Δ)
	Δασικά 2023 (D23)
	Δασικά εντός φωτοβολταϊκού (DF)
	Διαστρώσεις (DI)
	Διαστρώσεις εντός φωτοβολταϊκού 2023 (DIF23)
	Εκσκαφή (Ε)
	Κτήρια (Κ)
	Λίμνες (Λ)
	Φωτοβολταϊκά (F)
	Φωτοβολταϊκά Αδειοδοτημένα (FA)
	ΧΩΡΟΙ ΑΗΣ (AHS)

Σχήμα 8.6-3 Υφιστάμενες χρήσεις στην περιοχή του ορυχείου¹⁸ και αναθεωρημένο πολύγωνο ΠΑΑΕΥ του Έργου (με πράσινο χρώμα).

8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, το έργο δεν χωροθετείται εντός ή πλησίον οικισμών. Ο πλησιέστερος στο έργο οικισμός και ο μοναδικός εντός της περιοχής μελέτης είναι η Ποντοκώμη, που απαντάται δυτικά του έργου σε απόσταση 1,6km από τον άνω ταμιευτήρα του έργου.

Σημειώνεται ότι η αναγκαστική απαλλοτρίωση του οικισμού «Ποντοκώμη» κηρύχθηκε σύμφωνα με το ΦΕΚ 6 ΑΑΠ' 2012 και το διορθωτικό ΦΕΚ 35 ΑΑΠ' 2014. Ο οικισμός δεν κατοικείται και οι εναπομένουσες κτηριακές υποδομές του προβλέπεται να κατεδαφιστούν.

Δεν απαντώνται παραδοσιακοί οικισμοί στην περιοχή μελέτης της ΜΠΕ.

8.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Στην περιοχή μελέτης της παρούσας δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία σύμφωνα με τα στοιχεία της σχετικής βάσης δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων), όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.6-4 Θέση έργου σε σχέση με τους κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και τα μνημεία¹⁹ που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή.

ΒΔ και εκτός της περιοχής μελέτης απαντάται το Κάστρο Μαυροπηγής (Χερσαίος Αρχαιολογικός Χώρος με καθεστώς προστασίας: ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/30619/1437 ΦΕΚ: 527/Β/1990-08-17), σε απόσταση 3 km περίπου από την κάτω δεξαμενή του έργου. ΝΑ του έργου απαντάται η Τούμπα Μαυροδενδρίου (Χερσαίος Αρχαιολογικός Χώρος με καθεστώς προστασίας: ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/56370/2165 ΦΕΚ: 887/Β/1984-12-20 ΥΑ ΥΠΠΕ/Φ17/9318/340 ΦΕΚ: 163/Β/1985-03-28 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ17/52707/2157 ΦΕΚ: 74/Β/1987-02-05) σε απόσταση 2,4 km περίπου από τη δεξαμενή βαθιάς διήθησης.

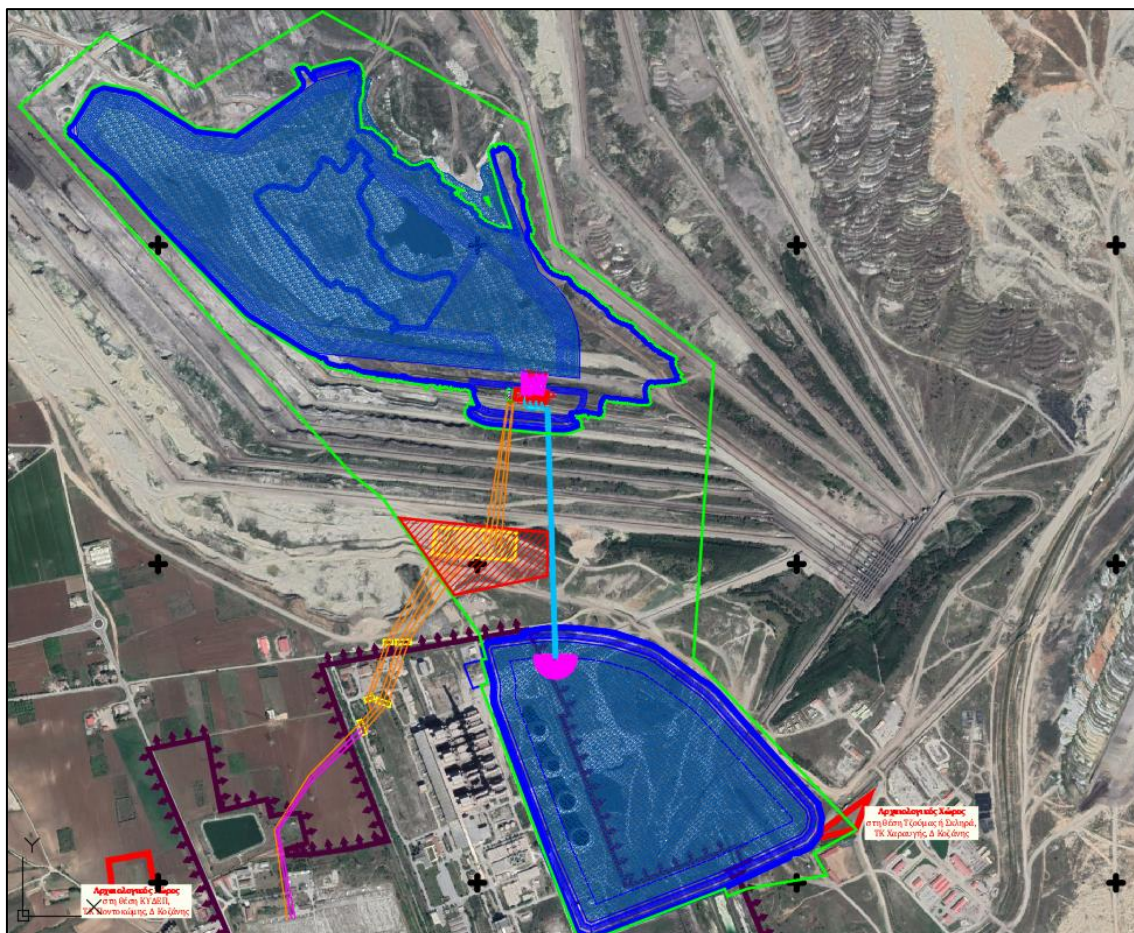
Όσον αφορά σε επισημάνσεις της αρμόδιας ΕΦΑ (Κοζάνης) για μη κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία, σημειώνονται τα ακόλουθα:

¹⁸ Σχέδιο «χρήσεις Γης Δεκέμβριος 2023», ΔΕΗ Α.Ε., 2024.

¹⁹ Πηγή στοιχείων: Βάσης Δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων)

- Δυτικά του ΚΥΤ Καρδιάς απαντάται ο αρχαιολογικός χώρος στη θέση ΚΥΔΕΠ, Τ.Κ. Ποντοκώμης, Δ. Κοζάνης σε απόσταση 0,3 km περίπου.
- Στο ΝΑ όριο της άνω δεξαμενής απαντάται ο μη κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος ιστορικών χρόνων στη θέση Τζούμας ή Σκληρά Τ.Κ. Χαραυγής, Δ. Κοζάνης.

Σημειώνεται ότι, πρόκειται για περιοχή στην οποία έχουν αποθεθεί άγονα υλικά από την πρότερη εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή και όλες οι εργασίες θα γίνουν με επίβλεψη της υπηρεσίας.



Σχήμα 8.6-5 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και επισημάνσεις ΕΦΑ Κοζάνης (με κόκκινο χρώμα).

8.7 Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

8.7.1 Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης

Η δημογραφική κατάσταση και οι τάσεις εξέλιξης στους Δήμους και στις Δημοτικές Ενότητες, όπου χωροθετείται το έργο έχουν παρουσιαστεί στην εγκεκριμένη ΜΠΕ του έργου, σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες απογραφές της ΕΛΣΤΑΤ, των ετών 2011 και 2021. Δεν έχουν μεταβληθεί τα εν λόγω στοιχεία και παρουσιάζονται στον Πίνακα μόνο για τις Δ.Ε. και τους Δήμους, όπου χωροθετείται το έργο.

Πίνακας 8.7-1 Μόνιμος πληθυσμός στους Δήμους και Δ.Ε., όπου χωροθετείται το έργο.

Περιοχή	2011	2021	Ρυθμός μεταβολής (%)
	Μόνιμος Πληθυσμός	Μόνιμος Πληθυσμός	
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10.816.286	10.482.487	-3,09%
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	283.689	254.595	-10,26%
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΖΑΝΗΣ	150.196	137.210	-8,65%

Περιοχή	2011	2021	Ρυθμός μεταβολής (%)
	Μόνιμος Πληθυσμός	Μόνιμος Πληθυσμός	
ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ	71.388	67.224	-5,83%
ΔΕ Κοζάνης	53.880	53.174	-1,31%
ΔΕ Δημητρίου Υψηλάντη	2.335	1.392	-40,39%
ΔΗΜΟΣ ΕΟΡΔΑΙΑΣ	45.592	42.515	-6,75%
ΔΕ Πτολεμαΐδας	37.289	35.334	-5,24%

Πηγή στοιχείων: ΕΛΣΤΑΤ.

8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ, βάσει της απογραφής του 2011 της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (ελλείπει αναλυτικών στοιχείων απογραφής 2021) η απασχόληση της ευρύτερης περιοχής του έργου στους παραγωγικούς τομείς σε ποσοστιαίες μονάδες κατανέμεται ως εξής:

- Για το Δήμο Κοζάνης:
 - ο Πρωτογενής τομέας: 1.103 (5%).
 - ο Δευτερογενής τομέας: 6.138 (28%).
 - ο Τριτογενής τομέας: 14.390 (67%).
- Για το Δήμο Εορδαίας:
 - ο Πρωτογενής τομέας: 718 (5%).
 - ο Δευτερογενής τομέας: 4.970 (37%).
 - ο Τριτογενής τομέας: 7.630 (57%).

8.8 Τεχνικές Υποδομές

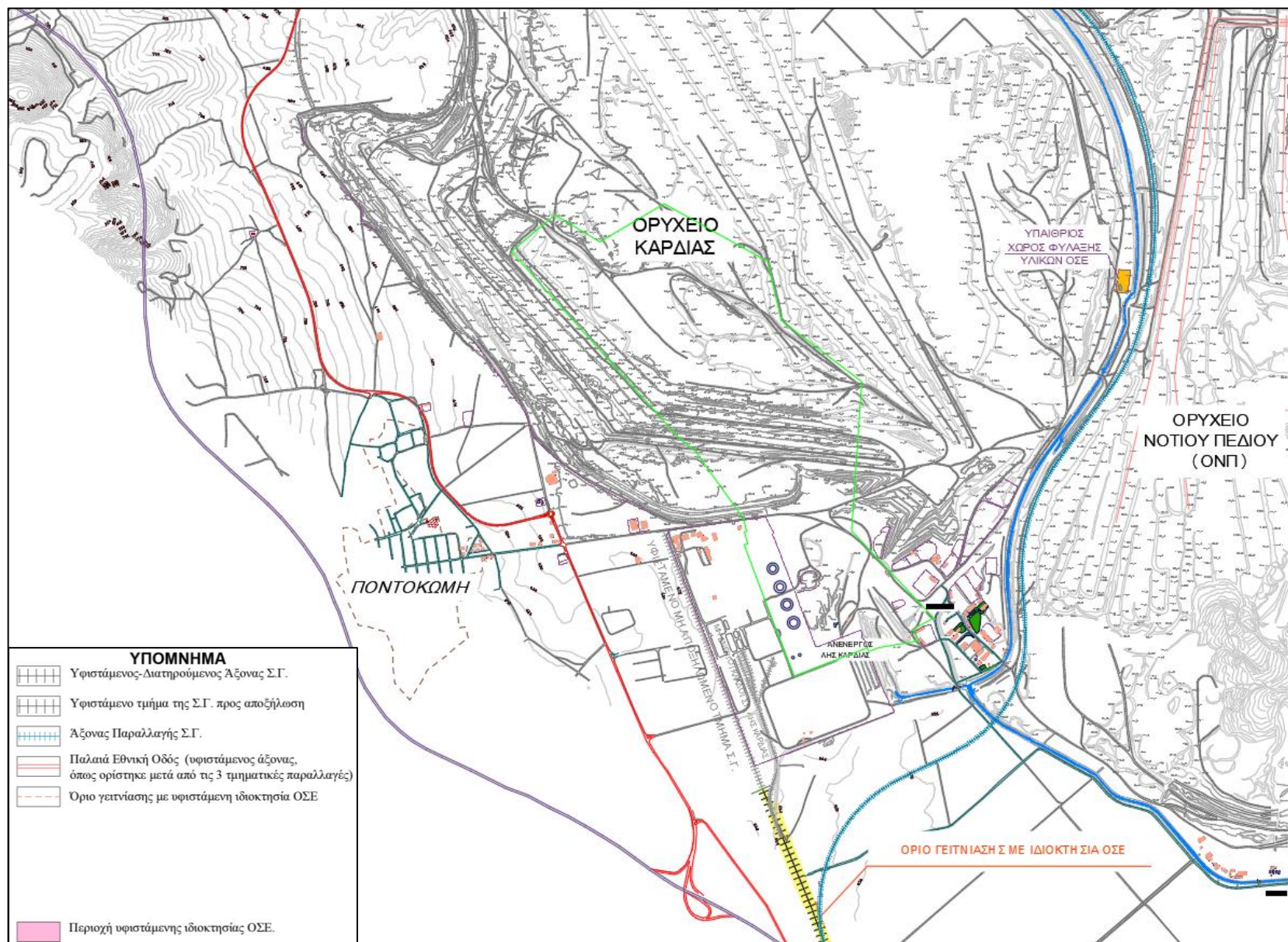
8.8.1 Υποδομές Μεταφορών - Δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας - φυσικού αερίου

Δυτικά της περιοχής του ΚΥΤ Καρδιάς, όπου προβλέπεται η ηλεκτρική διασύνδεση του υπό μελέτη έργου, σε απόσταση ~2km διέρχεται ο κάθετος άξονας της Εγνατίας οδού και σε απόσταση ~600m διέρχεται η Π.Ε.Ο. Κοζάνης-Πτολεμαΐδας. Στην περιοχή μελέτης απαντώνται επίσης δημοτικοί και αγροτικές οδοί.

Στην περιοχή μελέτης της παρούσας δεν απαντώνται λιμένες ή καταφύγια σκαφών ή αεροδρόμια. Επίσης, δεν λειτουργεί, την παρούσα, σιδηροδρομικό δίκτυο και έτσι καθίσταται ανενεργός ο υφιστάμενος Σιδηροδρομικός Σταθμός (Σ.Σ.) Μαυροδενδρίου, στα Ν του έργου ΡΗΣ.

Προβλέπεται, όμως, η επαναλειτουργία του έργου, σε νέο σιδηροδρομικό άξονα διαμέσου των λιγνιτωρυχείων ΔΕΗ και σε νέα θέση (ανατολικά του πολυγώνου ΡΑΑΕΥ του έργου) και υφίσταται και σιδηροδρομικός Σταθμός (στο Μαυροδένδρι).

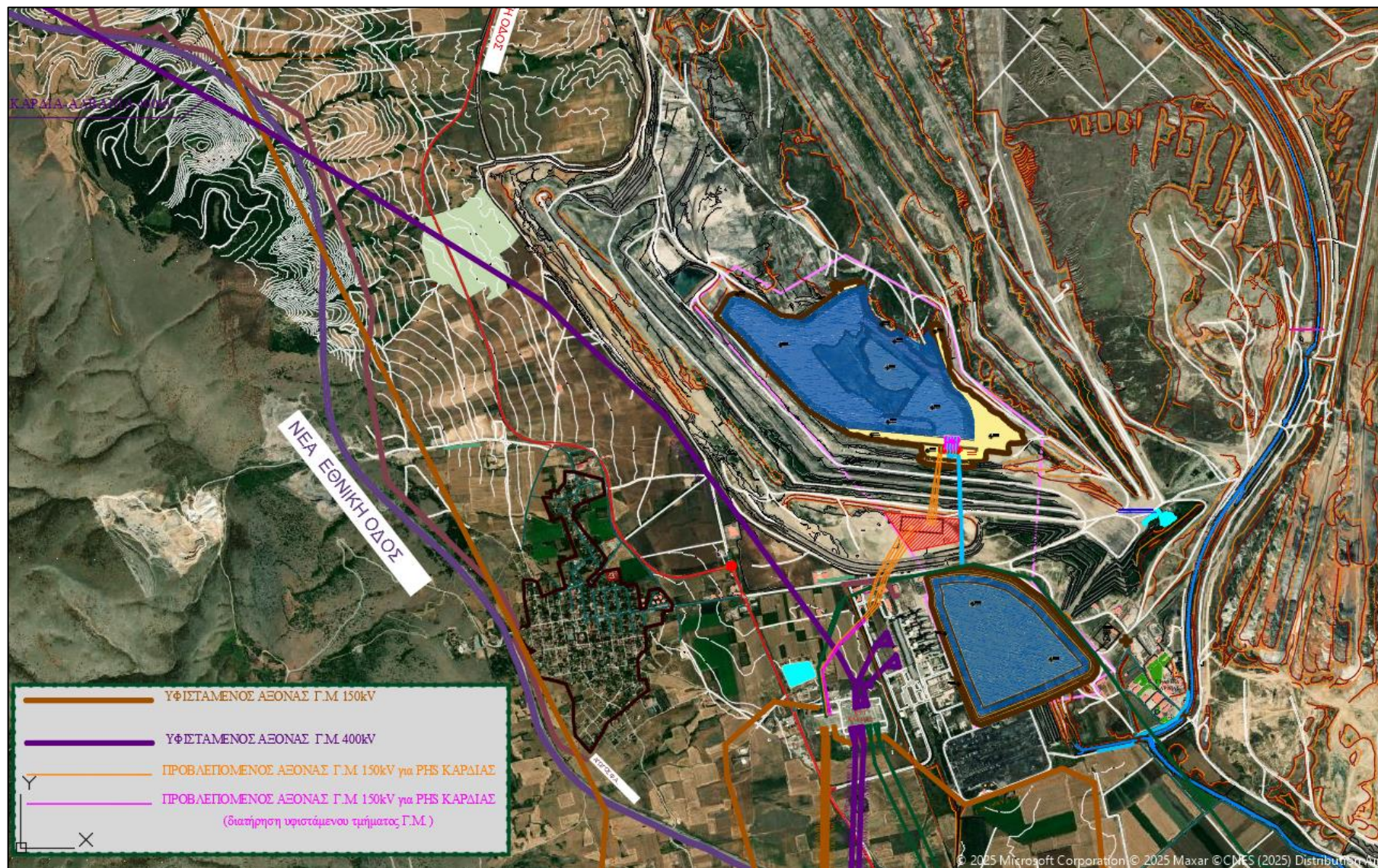
Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το αναθεωρημένο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του έργου σε σχέση με τους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες.



Σχήμα 8.8-1 Αναθεωρημένο πολύγωνο ΡΑΑΕΥ του έργου και οδικοί-σιδηροδρομικοί άξονες.

Σημειώνεται ότι στον σχεδιασμό της ηλεκτρικής διασύνδεσης του έργου έχουν ληφθεί υπόψη οι υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας που λειτουργούν στην περιοχή μελέτης.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας που λειτουργούν στην περιοχή, σε σχέση με τον σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου.



Σχήμα 8.8-2 Υφιστάμενες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου.

Η όδευση του προγραμματισμένου αγωγού φυσικού αερίου διέρχεται Β και Α του απαλλοτριωμένου οικισμού Ποντοκώμη και καταλήγει στην περιοχή του προγραμματισμένου ΣΗΘΥΑ. Η θέση του έργου σε σχέση με τον προγραμματισμένο αγωγό φυσικού αερίου και τον αγωγό τηλεθέρμανσης παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί, όπου διαφαίνεται και η κοίτη του ρέματος Σουλού καθώς και ο κύριος εργοταξιακός δρόμος.



Σχήμα 8.8-3 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου, προγραμματισμένη όδευση αγωγού φυσικού αερίου και όδευση αγωγού τηλεθέρμανσης.

8.8.2 Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών

Εντός του ΛΚΔΜ και ΒΑ του έργου, σε απόσταση 3,8 km από την κάτω δεξαμενή απαντώνται οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας Στερεών Απορριμμάτων Κοζάνης. Αυτές περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- τον Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Δυτικής Μακεδονίας,
- τη Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) και
- το Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

Ακολούθως παρουσιάζονται πιο αναλυτικά στοιχεία για τις εν λόγω εγκαταστάσεις.

- Ο ΧΥΤΑ Δυτικής Μακεδονίας αποτελείται από δύο (2) διακριτές μεταξύ τους λεκάνες υγειονομικής ταφής, η καθεμία εκ των οποίων αποτελείται από δύο (2) κύτταρα, σύνολο τέσσερα (4) κύτταρα Α, Β, Γ & Δ. Η πρώτη λεκάνη υγειονομικής ταφής περιλαμβάνει τα κύτταρα Α & Β. Τα κύτταρα αυτά έχουν σταματήσει να λειτουργούν από τις αρχές Ιουνίου 2017 και έχει ήδη γίνει η προσωρινή τελική κάλυψή τους. Η δεύτερη λεκάνη υγειονομικής ταφής περιλαμβάνει τα κύτταρα Γ & Δ και είναι συνολικής επιφάνειας 72,6 στρέμματα.
- Τα κύτταρα Α & Β του ΧΥΤΑ λειτούργησαν ως ΧΥΤΑ σύμμεικτων ΑΣΑ των Δήμων της ΠΔΜ μέχρι τη χρονική στιγμή που τέθηκε σε λειτουργία η ΜΕΑ και ο ΧΥΤΥ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων), τον Ιούνιο 2017 και έκτοτε διατίθεται μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα που προκύπτουν στην ευρύτερη περιοχή, καθώς και υπολείμματα της μηχανικής επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ Δήμων εκτός ΠΔΜ στη ΜΕΑ.
- Ο ΧΥΤΑ διαθέτει υποστηρικτικές υποδομές και εγκαταστάσεις, όπως η Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ) με δευτεροβάθμια επεξεργασία (σε σύστημα SBR) και τριτοβάθμια επεξεργασία (σε μονάδα αντίστροφης όσμωσης RO), συνεργείο συντήρησης κινητού εξοπλισμού, πλυντήριο οχημάτων, μονάδα εφοδιασμού με υγρά καύσιμα, ζυγιστήριο μετά του φυλακίου του και κτίριο διοίκησης με αυτόνομα εργαστήριο φυσικοχημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων

Για τη διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων που παράγονται στις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ Α.Ε. σχεδιάστηκε και λειτουργεί κατάλληλος Χώρος Διαχείρισης Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΧΔΒΑ²⁰). Ο χώρος βρίσκεται εκτός της περιοχής μελέτης της παρούσας και ΒΔ της θέσης του ΧΥΤΑ Δυτικής Μακεδονίας.

Εντός των ορυχείων Πτολεμαΐδας λειτουργούν τέσσερις ΕΕΛ, δευτεροβάθμιας επεξεργασίας (ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό) για τα υδατικά απόβλητα, λύματα, αστικού τύπου των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνεργείων των ορυχείων Πτολεμαΐδας. Τα επεξεργασμένα υδατικά απόβλητα διατίθενται στο ρέμα Σουλού σύμφωνα με την εγκριτική Απόφαση της Νομαρχίας Κοζάνης.

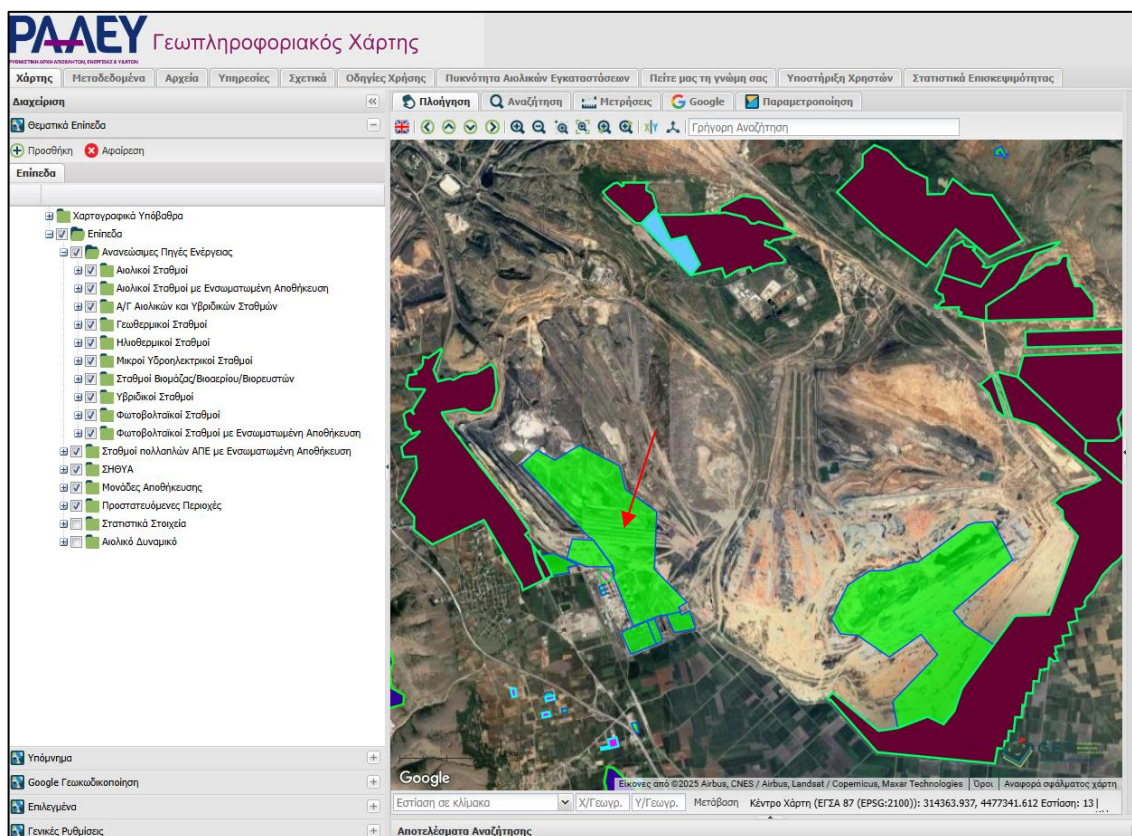
Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), στο ΛΚΔΜ περιλαμβάνονται και δύο εξωτερικοί χώροι απόθεσης αγόνων υλικών, παραγόμενα από την εξορυκτική δραστηριότητα (εγκαταστάσεις διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων) των οποίων η λειτουργία έχει περατωθεί και η περιοχή απόθεσης έχει αποκατασταθεί. Πρόκειται για:

- Εξωτερικές αποθέσεις αγόνων κοντά στον οικισμό της Ακρινής.
- Εξωτερικές αποθέσεις αγόνων κοντά στον οικισμό του Προαστίου.

²⁰ ΔΙΑΔΥΜΑ, Διαχείριση Απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας Α.Ε., <https://diadyma.gr/egkatakatastaseis/keod/chyta/>

8.8.3 Άλλα υφιστάμενα, υπό εξέλιξη ή προγραμματισμένα έργα ΡΑΕ

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα έργα που διαθέτουν άδεια παραγωγής, που βρίσκονται εντός ή πλησίον της περιοχής μελέτης της παρούσας ΜΠΕ.



Σχήμα 8.8-4: Προγραμματισμένα έργα (έργα με άδεια παραγωγής²¹) εντός ή πλησίον της περιοχής μελέτης. Το υπό μελέτη πολύγωνο έχει επισημανθεί με κόκκινο βέλος.

Εντός της περιοχής μελέτης έχουν λάβει άδεια παραγωγής τα ακόλουθα έργα:

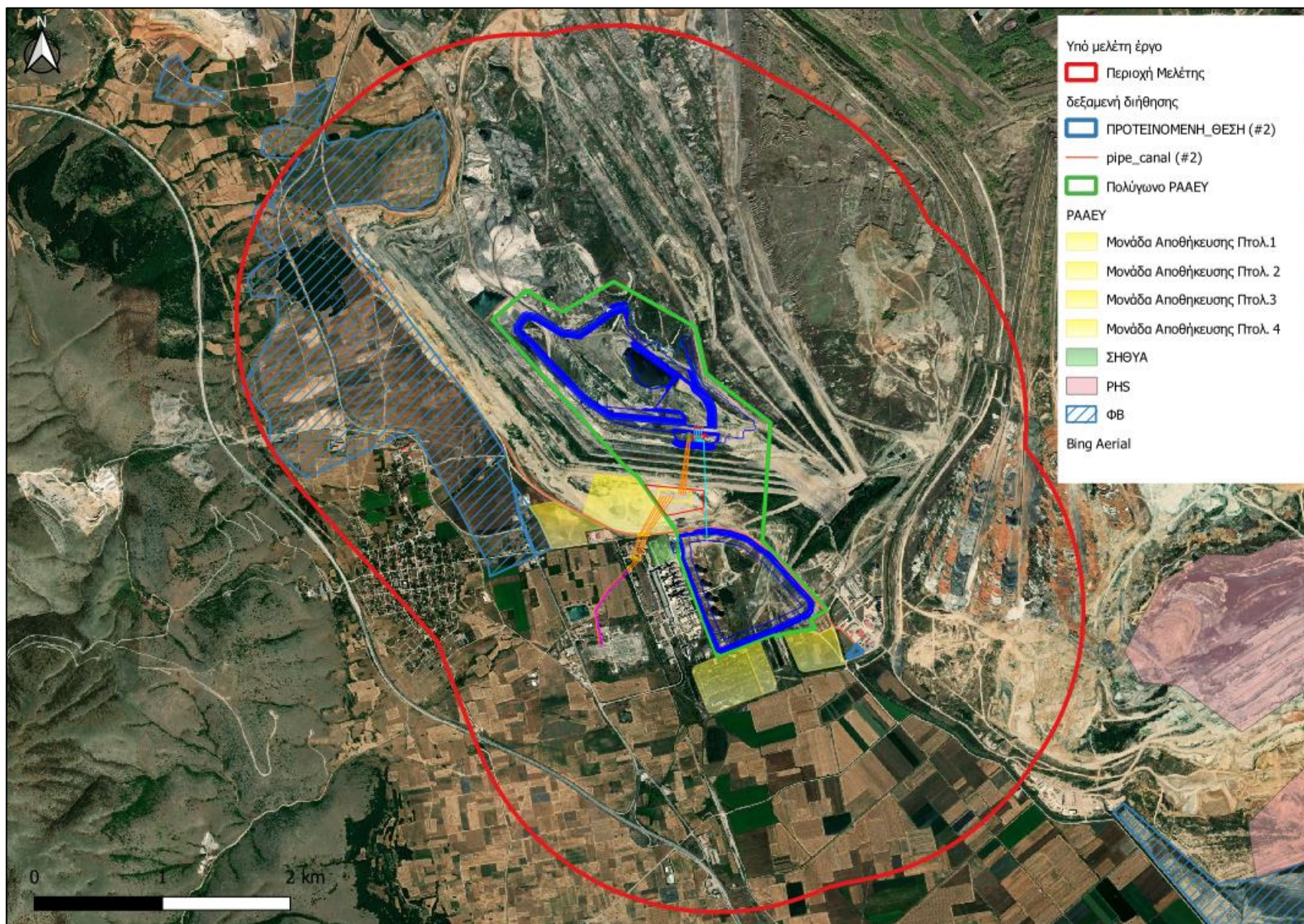
- ΦΣΠΗΕ, δυτικά του υπό μελέτη έργου
- Σταθμοί αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με μπαταρίες (Πτολεμαΐδα 1, 2, 3 και 4)
- Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού-Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ)
- Μονάδα IV εντός ΑΗΣ Καρδιάς
- Μονάδα III εντός ΑΗΣ Καρδιάς

Για το αναθεωρημένο πολύγωνο του έργου έχει εκδοθεί η ΑΠΟΦΑΣΗ ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 006139/2024, που παρατίθεται στο Παράρτημα Ι της παρούσας μελέτης, για την τροποποίηση της αρχικής Άδειας Αποθήκευσης του έργου.

Σημειώνεται ότι οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέουν τον Υ/Σ του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς διέρχονται υπεράνω του πολυγώνου του έργου Σταθμός Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας Πτολεμαΐδα 3, φορέας του οποίου είναι η εταιρεία ΔΕΗΑΝ. Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου έχει κοινοποιηθεί στη ΔΕΗΑΝ από την ΔΕΗ και έχει ληφθεί η

²¹ Γεωπληροφοριακός Χάρτης ΡΑΕ, <https://geo.rae.gr/?lon=21.790193869602845&lat=40.4072562348584&zoom=14>

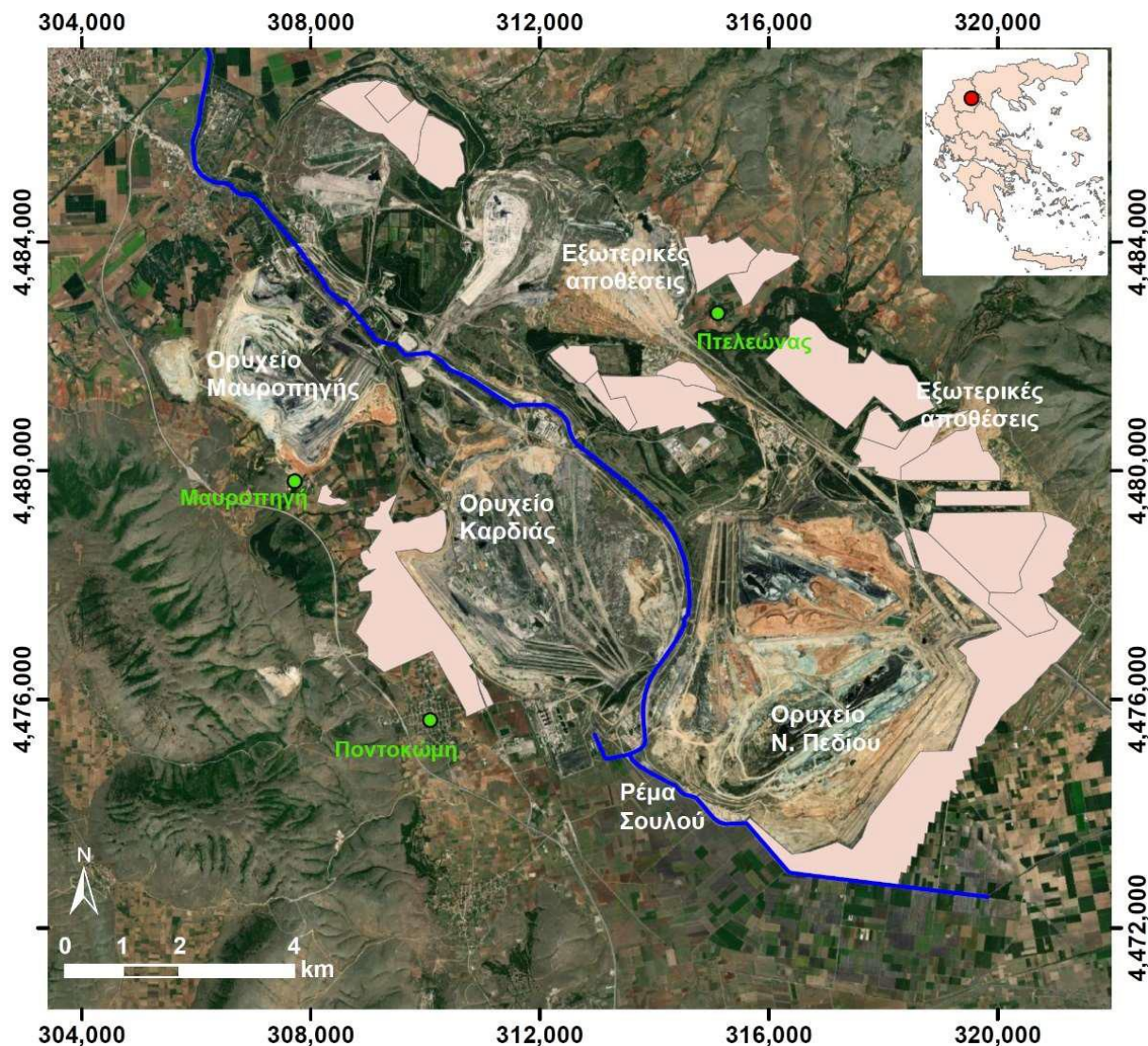
σύμφωνη γνώμη της ΔΕΗΑΝ. Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου σε σχέση με το πολύγωνο του έργου Σταθμός Αποθήκευσης Πτολεμαΐδα 3 παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.8-5 Αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου και αδειοδοτημένο ΦΣΠΗΕ, μονάδες αποθήκευσης και ΣΗΘΥΑ στην περιοχή μελέτης.

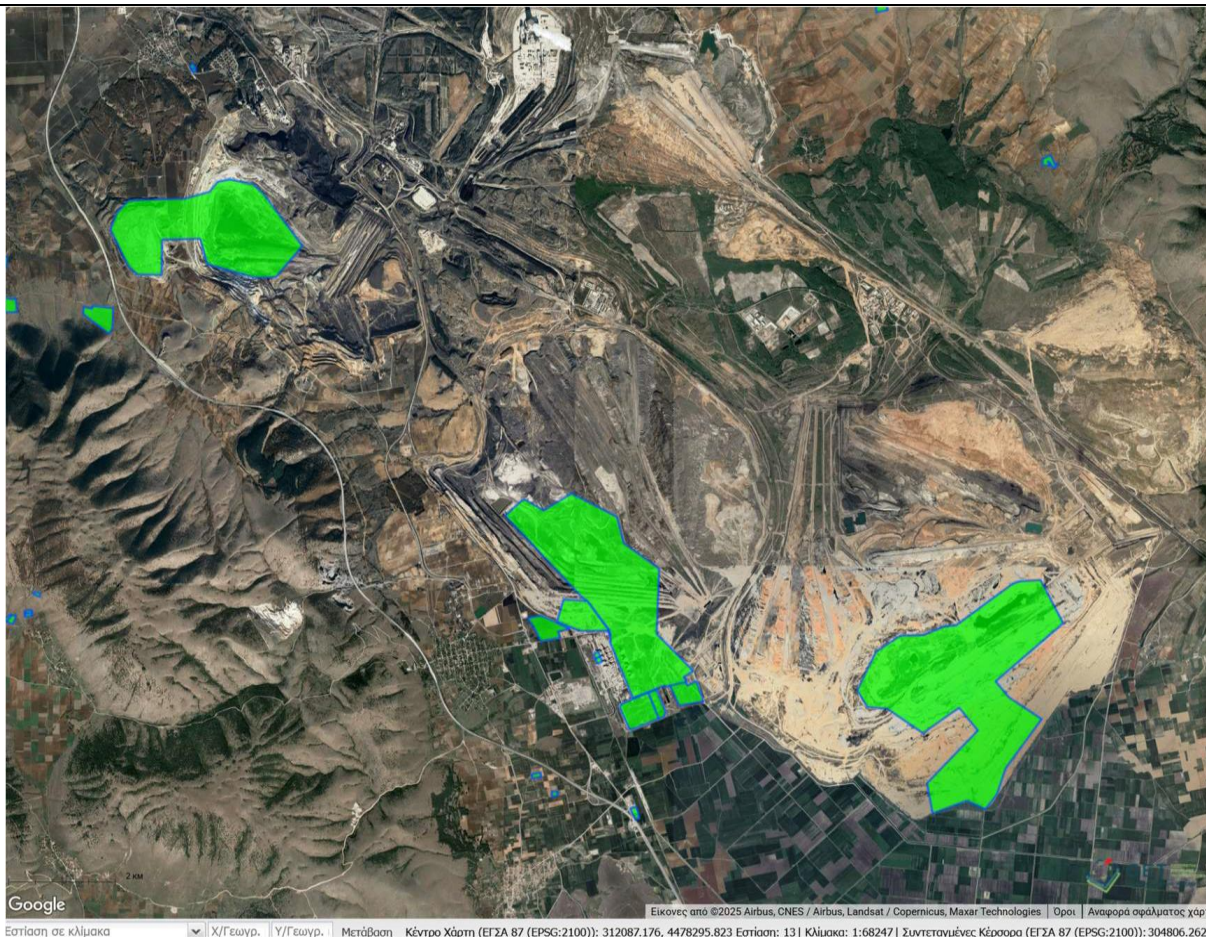
8.8.4 Προγραμματισμένα έργα στην ευρύτερη περιοχή

Η ΔΕΗ Α.Ε. θέτει στο επίκεντρο της στρατηγικής της τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), υποστηριζόμενες από τις απαραίτητες υποδομές αποθήκευσης ενέργειας. Προς αυτή την κατεύθυνση, η ΔΕΗ Α.Ε. προωθεί την εγκατάσταση ΑΠΕ και στον χώρο των λιγνιτωρυχείων, στην περιοχή εντός των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας. Συγκεκριμένα, στην περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, έχουν μελετηθεί και αδειοδοτηθεί φωτοβολταϊκά έργα στις εσωτερικές και εξωτερικές αποθέσεις, καθώς και σε αδιατάρακτες εκτάσεις περιμετρικά των εκσκαφών των ορυχείων. Η ισχύς, η οποία προβλέπεται να εγκατασταθεί συνολικά θα είναι ικανή να υποκαταστήσει μερικώς τους -έως πρότινος λειτουργούντες- λιγνιτικούς σταθμούς.



Σχήμα 8.8-6 Προβλεπόμενοι χώροι εγκατάστασης ΑΠΕ στην περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας. Παρουσιάζονται οι Φ/Β σταθμοί με άδεια εγκατάστασης, παραγωγής ή λειτουργίας, βάσει του χάρτη της ΡΑΑΕΥ (<https://geo.rae.gr/>)

Οι χώροι εγκατάστασης των μονάδων αποθήκευσης ενέργειας στην ευρύτερη περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, όπου έχει χορηγηθεί άδεια αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (είτε μέσω μπαταριών-BESS, είτε μέσω αντλησιοταμίευσης, είτε και υβριδικά συστήματα), παρουσιάζονται στον Γεωπληροφοριακό χάρτη της ΡΑΑΕΥ.



Σχήμα 8.8-7 Προβλεπόμενοι χώροι εγκατάστασης Μονάδων Αποθήκευσης στην περιοχή των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, όπως φαίνονται στον Γεωπληροφοριακό χάρτη της ΠΑΑΕΥ (<https://geo.rae.gr/>).

8.9 Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

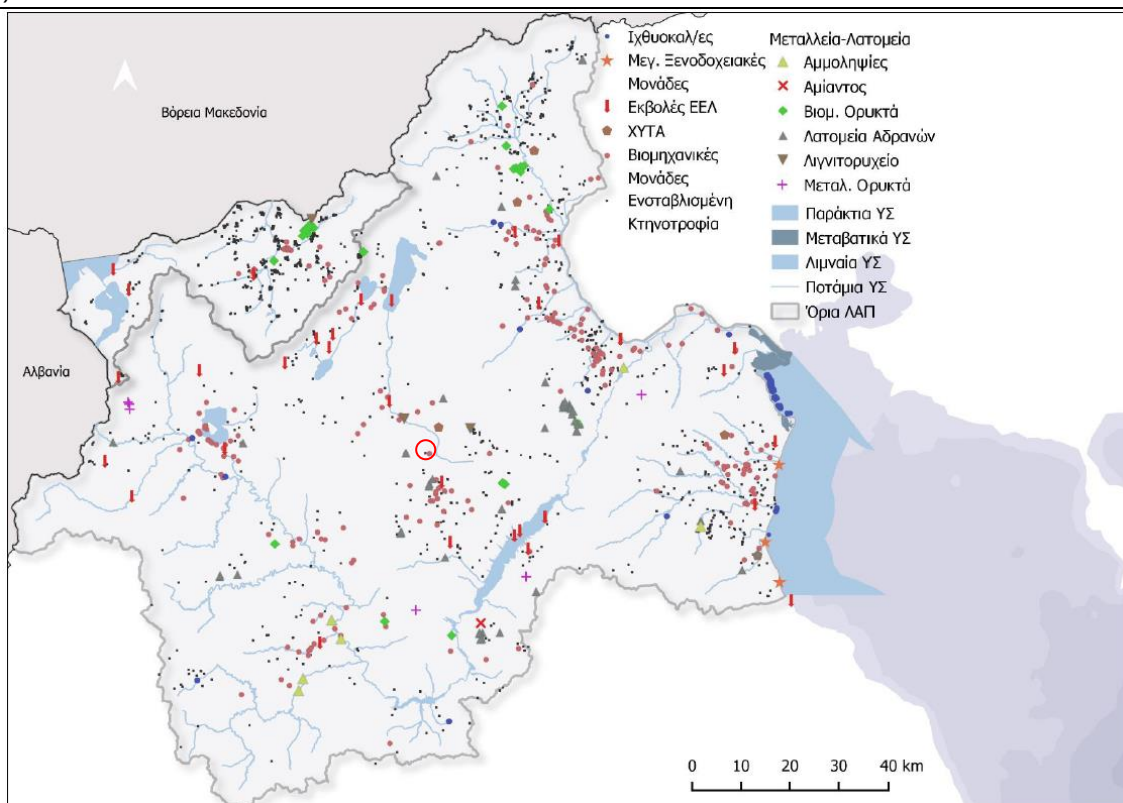
8.9.1 Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης ή άλλες πιέσεις προς το περιβάλλον

Οι υφιστάμενες πηγές πίεσης του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται στη συνέχεια, σύμφωνα με τα στοιχεία της εγκεκριμένης 2^{ης} αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 111 Α΄ 2024).

Στην ευρύτερη περιοχή έχουν επισημανθεί οι ακόλουθες σημειακές πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων:

- Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)
- Εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη
- Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες
- Βιομηχανικές μονάδες
- Κτηνοτροφικές μονάδες
- Υδατοκαλλιέργειες
- Διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ

Οι ανωτέρω επιμέρους πηγές ρύπανσης απεικονίζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.9-1 Σημειακές πηγές ρύπανσης στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024) και θέση του έργου, όπως έχει επισημανθεί με κόκκινο κύκλο.

Στην περιοχή μελέτης και περιμετρικά αυτής απαντώνται οι ακόλουθες σημειακές πηγές επιβάρυνσης των υδατικών πόρων:

- Λιγνιτωρυχείο
- Βιομηχανική μονάδα, που είναι ο ΑΗΣ Καρδιάς, που απαντάται δυτικά της άνω δεξαμενής του έργου
- ΧΥΤΑ, που βρίσκεται ΒΑ και εκτός της περιοχής μελέτης
- Δυτικά και εκτός της περιοχής μελέτης απαντάται λατομείο αδρανών.
- Τα εν λειτουργία ορυχεία Μαυροπηγής και Νοτίου Πεδίου,
- Το υφιστάμενο λατομείο αδρανών και ο ΧΥΤΑ

Οι διάχυτες πηγές ρύπανσης που έχουν καταγραφεί στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), όπου χωροθετείται το έργο, είναι οι ακόλουθες:

- Η αγροτική δραστηριότητα
- Τα αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ
- Η κτηνοτροφία
- Άλλες πηγές

8.9.2 Εκμετάλλευση φυσικών πόρων - Υδροληψίες

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ 111 'Α 2024), απολήψεις ύδατος πραγματοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, για την εξυπηρέτηση των εξής αναγκών:

- Ύδρευση
- Άρδευση
- Νερό κτηνοτροφίας

- Νερό βιομηχανίας
- Άλλες ανάγκες και απολήψεις νερού

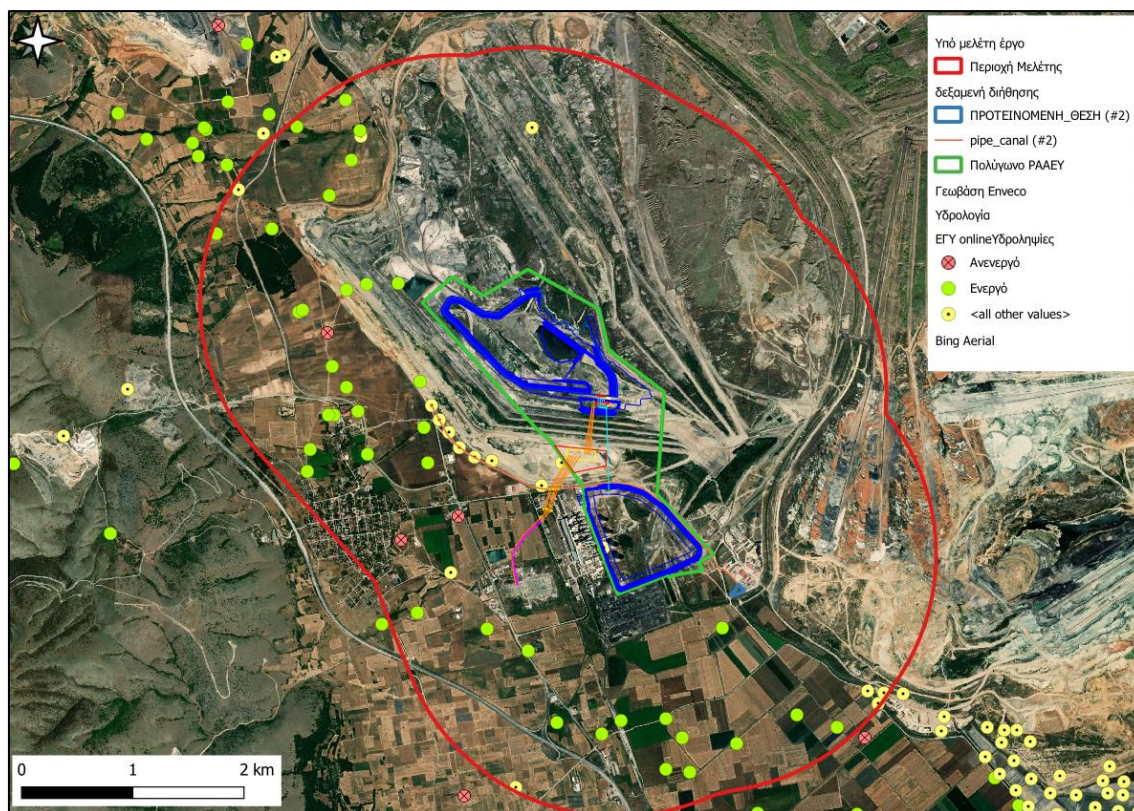
Λοιπές πιέσεις που εντοπίζονται στο ΥΔ. Δυτικής Μακεδονίας, αφορούν επιγραμματικά τα ακόλουθα:

- Τεχνητός εμπλουτισμός των υπογείων υδάτων,
- Μεταβολή υπόγειας στάθμης και ποσότητας υπογείων υδάτων εξαιτίας υπογείων εκμεταλλεύσεων ή κατασκευής μεγάλων υπογείων έργων.

Στην περιοχή μελέτης η κύρια δραστηριότητα εκμετάλλευσης φυσικών πόρων αφορά στην εξόρυξη λιγνίτη για τις ανάγκες των έργων της ΔΕΗ Α.Ε. Στα πλαίσια αυτών των δραστηριοτήτων γίνονται και αντλήσεις υδάτων κατά την λειτουργία των ορυχείων.

Το υπό μελέτη έργο δεν σχετίζεται με δραστηριότητες άντλησης υδάτων.

Στην περιοχή χωροθέτησης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου δεν απαντώνται ενεργές υδροληψίες, όπως διαφαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.

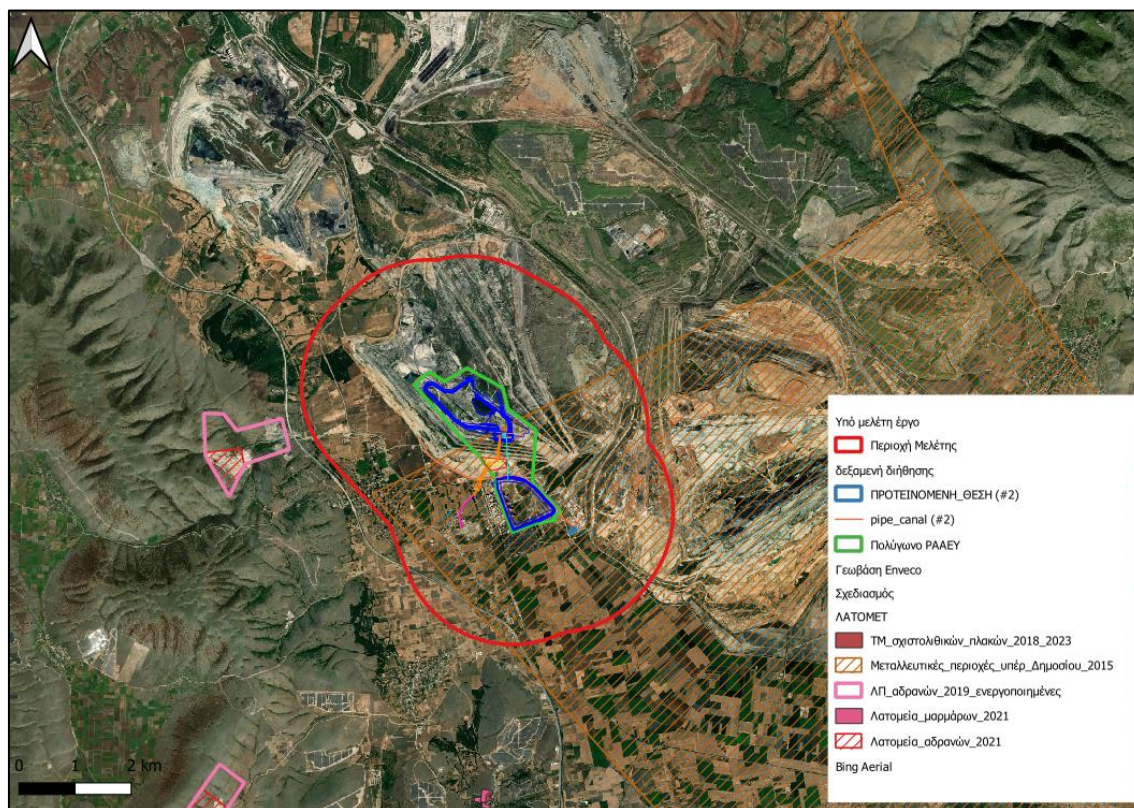


Σχήμα 8.9-2 Θέσεις υδροληψιών (πηγή: ΕΓΥ)²² και αναθεωρημένος σχεδιασμός έργου.

Η περιοχή του υπό μελέτη πολυγώνου και τμήμα της περιοχής μελέτης, ανήκει στις εξηρημένες υπέρ δημοσίου περιοχές (Ν. Κοζάνης, Εξηρημένη Περιοχή, Λεκάνη Πτολεμαΐδας, ΝΔ 4436/64), (ΦΕΚ 298/Β/1971).

²² Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Θέση Σημείων Υδροληψίας, http://lmt.ypeka.gr/public_view.html

Επιπλέον, εκτός της περιοχής μελέτης και περί τα 2,6 km δυτικά της κάτω δεξαμενής, εντοπίζεται η ενεργοποιημένη Λατομική περιοχή Αδρανών υλικών Ποντοκώμη, όπως διαφαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.9-3: Θέση έργου και λατομικές περιοχές (στοιχεία ΛΑΤΟΜΕΤ²³).

8.10 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα

Οι κύριες πηγές εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων στην περιοχή μελέτης συνοψίζονται στις εξής:

- Οι εξορυκτικές δραστηριότητες που ασκούνται στην περιοχή του ΛΚΔΜ επιβαρύνουν μερικώς την ποιότητα της ατμόσφαιρας.
Σημειώνεται ότι έχει παύσει η εξόρυξη λιγνίτη στο ορυχείο Καρδιάς και η λειτουργία του ΑΗΣ Καρδιάς.
- Η καύση ορυκτών καυσίμων για την λειτουργία των βοηθητικών και συνοδών εγκαταστάσεων καθώς και για την λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού.
- Η κυκλοφορία των εργοταξιακών οχημάτων εντός της περιοχής μελέτης.
- Η καύση ορυκτών καυσίμων στις κεντρικές θερμάνσεις στους οικιστικούς ιστούς, πλησίον της περιοχής μελέτης.
- Η κυκλοφορία των αυτοκινήτων στο τοπικό οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης.
Σημαντικό τμήμα της Παλαιάς Εθνικής Οδού (ΠΕΟ) και μικρότερο τμήμα του κάθετου άξονα της Εγνατίας οδού διέρχονται εντός της περιοχής μελέτης, ενώ κατά τα άλλα η κίνηση οχημάτων στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως περιορισμένη.

²³ ΥΠΕΝ, <http://www.latomet.gr/ypan/StaticPage1.aspx?pagenb=16515>

Στην Ελλάδα ισχύουν νομοθετημένα όρια και στόχοι για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10} και $AS_{2,5}$), διοξείδιο του αζώτου, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, μόλυβδος, αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο(α)πυρένιο σύμφωνα με αυτά που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Όπως αναφέρεται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ Δυτικής Μακεδονίας η ποιότητα της ατμόσφαιρας παρακολουθείται συστηματικά στην ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης - Πτολεμαΐδας - Φλώρινας με ευθύνη του Κέντρου Περιβάλλοντος Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και της ΔΕΗ Α.Ε. και κατά μήκος του άξονα της Εγνατίας Οδού με ευθύνη του φορέα λειτουργίας του έργου.

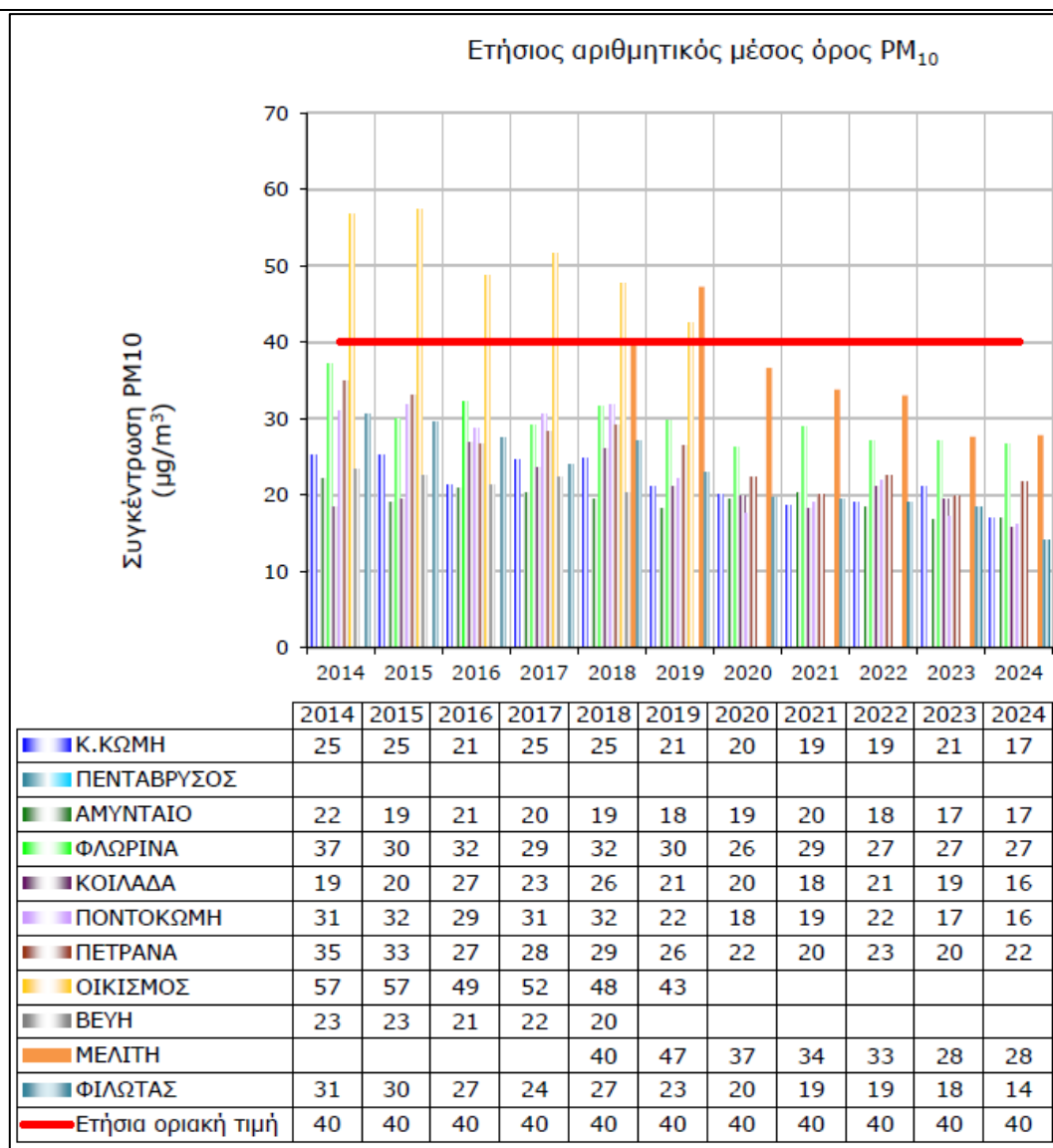
Τα παλιότερα χρόνια σε γενικές γραμμές παρατηρούνταν κάποιες υπερβάσεις των θεσμοθετημένων οριακών τιμών της ατμόσφαιρας (κυρίως σωματιδιακών ρύπων AS_{10}) σε ορισμένες θέσεις μέτρησης του δικτύου μέτρησης ποιότητας της ατμόσφαιρας της ΔΕΗ, ωστόσο κατά κανόνα αυτές οφειλόταν συνήθως σε επεισόδια μεταφοράς αφρικανικής σκόνης από τη Σαχάρα, ενώ σημαντική συνεισφορά σε αυτές είχαν επίσης:

1) Η καύση των καταλοίπων (καλαμιών) από τις καλλιέργειες σίτου, καλαμποκιού κ.λπ., στα χωράφια της περιοχής, από τις οποίες διασκορπίζονταν σωματίδια καπνού σε όλη την έκταση του Λεκανοπεδίου καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου, και

2) Το προκαλούμενο φαινόμενο της αιθαλομίχλης εξαιτίας της καύσης στερεών καυσίμων (ξύλα, μπριγκετών/pellets, βιομάζας, κ.ά.), για τη θέρμανση κατοικιών κ.λπ., οι οποίες επιβάρυναν σημαντικά τις καταγραφόμενες συγκεντρώσεις σε σταθμούς μέτρησης ποιότητας της ατμόσφαιρας που βρίσκονται πλησίον του αστικού ιστού.

Με τον δραστικό περιορισμό της εξορυκτικής δραστηριότητας και της ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ τα τελευταία χρόνια, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις πέραν του επιτρεπτού αριθμού.

Ενδεικτικά παρατίθεται το πιο κάτω σχήμα στο οποίο παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη των μέσων ετήσιων τιμών σωματιδίων (PM_{10}), όπως αυτές μετρούνται στο δίκτυο Σταθμών Μέτρησης Ποιότητας Ατμόσφαιρας (ΣΜΠΑ) της ΔΕΗ, και παρατίθεται στην Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής των Ν. Κοζάνης και Φλώρινας του έτους 2024, που διαβιβάστηκε στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ με το υπ' αριθμ. ΔΕΛΜ/Ε.Κ.46322/941/31.03.2025 έγγραφο της ΔΕΗ. Οι αυξημένες τιμές των μέσων ετήσιων τιμών σωματιδίων (PM_{10}) στους ΣΜΠΑ Φλώρινας και Μελίτης συγκριτικά με τους άλλους ΣΜΠΑ του δικτύου της ΔΕΗ οφείλεται στη θέση χωροθέτησής τους εντός της πόλης της Φλώρινας και του οικισμού της Μελίτης αντίστοιχα, και στο προκαλούμενο φαινόμενο της αιθαλομίχλης εξαιτίας της καύσης στερεών καυσίμων για τη θέρμανση κατοικιών και δεν σχετίζεται με τις δραστηριότητες της ΔΕΗ.



Σχήμα 8.10-1 Εξέλιξη μέσων ετήσιων τιμών εισπνεύσιμων σωματιδίων PM₁₀.

8.11 Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις

Οι κύριες πηγές εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου και δονήσεων στην ευρύτερη περιοχή είναι οι εξής:

Η λειτουργία των ορυχείων και των συνοδών μηχανολογικών και εργοταξιακών εγκαταστάσεων.

Οι δονήσεις και ο θόρυβος που σχετίζονται με την κίνηση βαρέων οχημάτων στο τοπικό οδικό δίκτυο.

Η εξορυκτική δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στην περιοχή των Ορυχείων. Οι εργασίες εξόρυξης με χρήση εκρηκτικών υλών (ανατινάξεις) έχουν μικρή διάρκεια επιρροής - της τάξεως των ολίγων δευτερολέπτων. Ωστόσο χαρακτηρίζονται από μεγάλη ακτίνα επιρροής και ένταση.

Άλλες πηγές εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου και δονήσεων στην ευρύτερη περιοχή είναι:

- Οι συνήθειες αστικές λειτουργίες των οικισμών.
- Η κυκλοφορία των οχημάτων στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, το Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας έχει την υποχρέωση να πραγματοποιεί μετρήσεις θορύβου στα όρια των οικισμών που βρίσκονται κοντά στους χώρους επέμβασης των ορυχείων με συχνότητα τρεις φορές το

έτος. Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στάθμης θορύβου για περιοχές που επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό με το αστικό στοιχείο, με βάση το Π.Δ. 1180/1981 (ΦΕΚ 293Α / 06-10-1981) είναι 65dB(A). Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θορύβου 10λεπτης διάρκειας που πραγματοποιήθηκαν από τις 01-01-2019 ως τις 31-12-2019 (συνολικά 12 μετρήσεις ανά θέση) στα όρια οικισμών και προς τη πλευρά της εξορυκτικής δραστηριότητας, δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ορίου ισοδύναμης στάθμης συνεχούς θορύβου των 65dB(A).

Όσον αφορά τις δονήσεις, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, το ΛΚΔΜ έχει την υποχρέωση να πραγματοποιεί μετρήσεις δονήσεων στα όρια των οικισμών που βρίσκονται κοντά στους χώρους επέμβασης των ορυχείων με συχνότητα τέσσερις σειρές μετρήσεων ετησίως. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των μετρήσεων, είναι τα εξής:

- Όλες οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι η ταχύτητα μετατόπισης του εδάφους παραμένει πάντα αρκετά κάτω από τα όρια που θέτουν τα γερμανικά πρότυπα DIN4150, εκτός από μια φορά.
- Κατά την περίοδο αναφοράς (1/1/2019 - 31/12/2019) δεν καταγράφηκε καμία υπέρβαση του ορίου προστασίας αρχαιολογικών χώρων των 3mm/s, του ορίου για συνήθεις δομικές κατασκευές των 5mm/s καθώς και του ορίου κατασκευών βιομηχανικού τύπου των 20mm/s, σύμφωνα πάντα με τα όσα ορίζει ο γερμανικός κανονισμός DIN4150.

Σημειώνεται ότι έχουν παύσει οι εξορυκτικές δραστηριότητες στο ορυχείο της Καρδιάς.

Διαφαίνονται διαχρονικές τάσεις βελτίωσης της ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, αφού η σταδιακή παύση των εξορυκτικών δραστηριοτήτων αναμένεται να συμβάλει στην μείωση των παραγόμενων επιπέδων θορύβου.

8.12 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Κύριες πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στην περιοχή μελέτης

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής και υπερυψηλής τάσης, ενώ λειτουργεί και το ΚΥΤ Καρδιάς, που λειτουργεί σε τάση 150kV και 400kV.

Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης ηλεκτρομαγνητικού υποβάθρου.

Στην Ελλάδα ισχύουν βάσει της **Κοινής Υπουργικής Απόφασης 3060ΦΟΡ238 (ΦΕΚ512Β/25.04.02) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»**. Τα όρια για την συχνότητα των **50Hz** καθορίζονται σε **5kV/m** για το ηλεκτρικό πεδίο και σε **100μΤ** για τη μαγνητική επαγωγή.

Όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση ηλεκτρομαγνητικού υποβάθρου, λόγω των υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς που διέρχονται από την περιοχή μελέτης, τα τυπικά επίπεδα εκπομπής ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων από εναέρια καλώδια υψηλής και υπερυψηλής τάσης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.12-1 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας

		Μαγνητικό πεδίο (μΤ)	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

		Μαγνητικό πεδίο (μΤ)	Ηλεκτρικό πεδίο (V/m)
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

Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, "Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία", Αθήνα 2005

Συνοψίζονται τα εξής:

- Οι επιτρεπόμενες τιμές για την προστασία του κοινού έναντι συνεχούς έκθεσης σε πεδία συχνότητας 50Hz είναι **E_{op}=5kV/m** για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και **B_{op}=100μΤ** 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 50Hz ανέρχονται σε **E_{op}=10kV/m** και **B_{op}=500μΤ**.
- Οι τιμές του παραγόμενου μαγνητικού και ηλεκτρικού πεδίου, όπως παρουσιάζονται στον ανωτέρω Πίνακα, είναι χαμηλότερες των οριακών τιμών για την προστασία του κοινού, με εξαίρεση τις γραμμές 400kV όπου κάτω από τους αγωγούς το ηλεκτρικό πεδίο πλησιάζει στην μέγιστη του τιμή, την οριακή τιμή.

8.13 Ύδατα

8.13.1 Σχέδια διαχείρισης

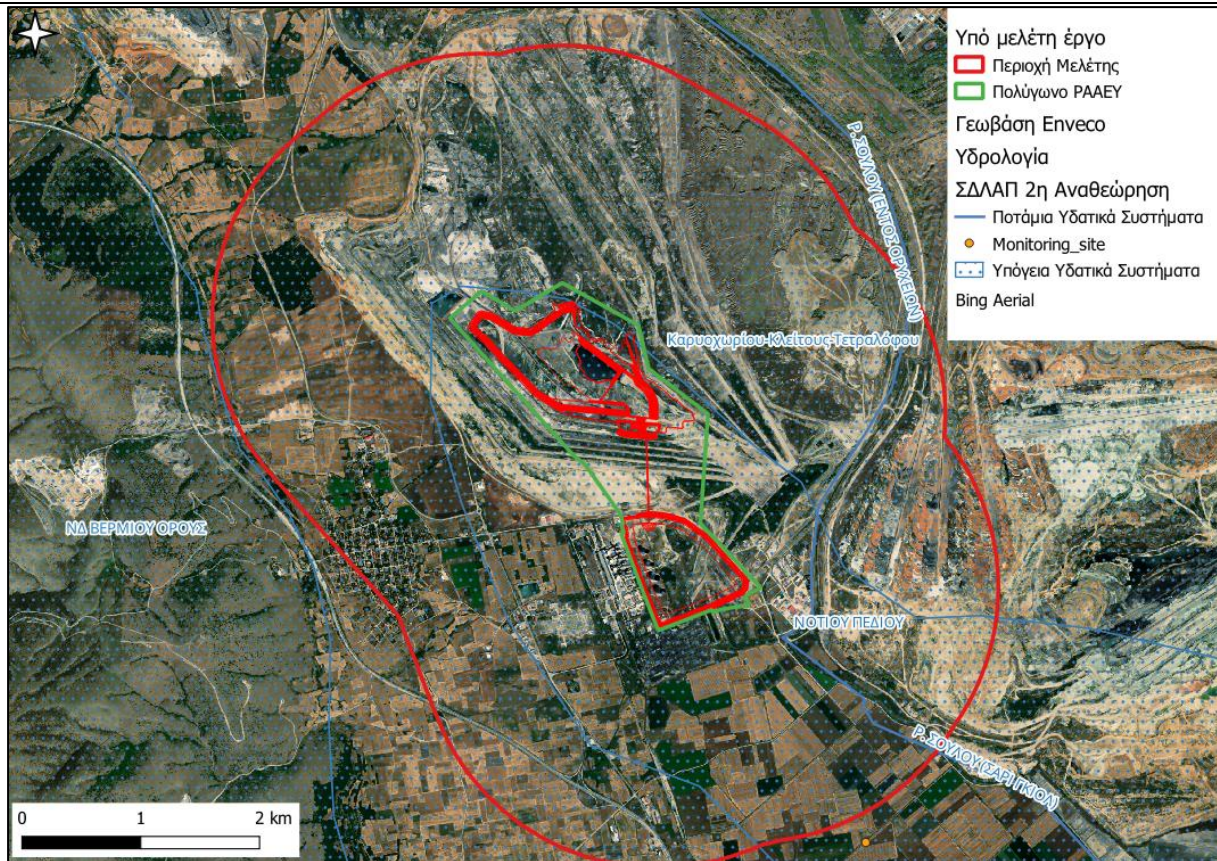
8.13.1.1 Προβλέψεις της εγκεκριμένης 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα:

- Το Τεχνητό Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010124Α- Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.
- Το Ιδιαιτέρως Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010123Η- Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.

Στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου απαντάται το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0900062- ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ» με κακή ποσοτική και χημική κατάσταση.

Τα ανωτέρω υδατικά συστήματα και η χωροθέτηση του έργου σε σχέση με αυτά παρουσιάζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.13-1 Χωροθέτηση έργου και υδατικά συστήματα.

8.13.1.2 Έλεγχος συμβατότητας του έργου σε σχέση με τις προβλέψεις της εγκεκριμένης 2ης αναθεώρησης του οικείου ΣΔΛΑΠ

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.

Πίνακας 8.13-1 Προβλεπόμενα Μέτρα στην εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), που σχετίζονται με την υλοποίηση του έργου.

ΚΩΔΙΚΟΣ - ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
M09B0601 Διερεύνηση των συνθηκών εφαρμογής τεχνητών εμπλουτισμών υπόγειων υδροφόρων συστημάτων ως μέσο ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας των ΥΥΣ, με προτεραιότητα στα ΥΥΣ με κακή κατάσταση και αντιμετώπιση της υφαλμύρισης	Ο τεχνητός εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων αποτελεί βασικό εργαλείο για την αντιμετώπιση προβλημάτων ποσοτικής ή ποιοτικής υποβάθμισης των ΥΥΣ που προκαλούνται από πιέσεις στα υπόγεια ύδατα, όπως υπεραντλήσεις, ρυπάνσεις, κ.λπ. Η εφαρμογή του τεχνητού εμπλουτισμού αποσκοπεί στην ποσοτική ενίσχυση και την ποιοτική αναβάθμιση των ΥΥΣ. Σημαντική είναι επίσης η συμβολή του στον περιορισμό και τη σταδιακή απώθηση του μετώπου θαλάσσιας διείσδυσης σε παράκτιους υδροφόρους ορίζοντες. Η αποτελεσματικότητα των τεχνητών εμπλουτισμών καθορίζεται από σειρά παραγόντων όπως ο προσδιορισμός της αποθηκευτικής ικανότητας των υδροφόρων οριζώντων, η διαθεσιμότητα ύδατος εμπλουτισμού σε ικανή ποσότητα για τις ανάγκες της εφαρμογής και σε ποιότητα συμβατή σύμφωνα τα ποιοτικά πρότυπα της ΥΑ 1811/ΦΕΚ 3322Β/30-12-2011 για τις ΑΑΤ για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα και επιθυμητά καλύτερη από την ποιότητα του ύδατος του εμπλουτιζόμενου υπόγειου υδατικού συστήματος. Οι αναφερόμενες διαδικασίες τεχνητών εμπλουτισμών βασίζονται στην αξιοποίηση φυσικών υδάτων καλής ποιότητας και δεν σχετίζονται με τον τεχνητό εμπλουτισμό που προβλέπεται στην ΚΥΑ 145116/08.03.2011 (ΦΕΚ Β' 354) όπως ισχύει. Για την εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού απαιτείται και η εκπόνηση ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Οι προδιαγραφές για τις προαναφερθείσες υδρογεωλογικές μελέτες έχουν ολοκληρωθεί και δημοσιοποιηθεί από την ΓΔΥ του ΥΠΕΝ.
M09Σ0902 Ειδικές ρυθμίσεις για τις δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που σχετίζονται με Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα	ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, έργων και δραστηριοτήτων που έχουν ως σκοπό την παραγωγή ή/ και αποθήκευση ενέργειας, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού, το περιεχόμενο του υπό αξιολόγηση φακέλου που κατατίθεται μετά την έγκριση της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ του ΥΔ09, θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω: 1. Δραστηριότητες παραγωγής ή/και αποθήκευσης ενέργειας που δεν περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων και δεν κάνουν χρήση νερού, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων, ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ τα ακόλουθα: - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων με έμφαση: i) στην ανάλυση της επίδρασης του συνόλου των κύριων και συνοδών έργων της δραστηριότητας στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδατικών συστημάτων, επί της υδρολογικής λεκάνης στην οποία χωροθετείται και κατόπιν αυτής, με αναλυτική περιγραφή κάθε κατηγορίας αποβλήτου και της διαχείρισής του, ii) την επίδραση στη μορφολογία και τις ενδεχόμενες υδρομορφολογικές πιέσεις σε υποκείμενα υδατικά σύστημα. iii) Σε περιπτώσεις επιφανειακής κάλυψης, μεγαλύτερης του 10% του υποκείμενου υδατικού συστήματος, την ενδεχόμενη επίδραση στην εξατμισοδιαπνοή/εξάτμιση και την απορροή των υδάτων. Για τα i), ii) και iii) εξετάζεται και η σωρευτική επίδραση λαμβάνοντας υπόψη τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα συναφή έργα και δραστηριότητες. - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας και εφόσον χωροθετείται εντός της ζώνης κατάκλυσης με περίοδο επαναφοράς Τ100 πρόταση αντιπλημμυρικών μέτρων/έργων προστασίας. 2. Δραστηριότητες παραγωγής ενέργειας ή/και αποθήκευσης ενέργειας που περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων με σκοπό την αξιοποίηση του νερού στην αποθήκευση/παραγωγή ενέργειας, κατά την έγκριση / ανανέωση /τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, επιπλέον των προβλεπόμενων στο εδάφιο 1, τα ακόλουθα: 2.1 Για έργα κατηγορίας Α και Β που χωροθετούνται εντός των ζωνών απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δίνονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Κειμένου Τεκμηρίωσης «Πρόγραμμα Βασικών και Συμπληρωματικών Μέτρων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης τους κόστους τους σε σχέση με την αποδοτικότητά τους» που συνοδεύει το παρόν, το περιεχόμενο της οποίας κατά περίπτωση οριστικοποιείται από τον επισπεύδοντα φορέα σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Υδάτων, καθώς και: i. Προκαταρκτική υδραυλική μελέτη με τις απαραίτητες κατά περίπτωση υποστηρικτικές μελέτες (ενδεικτικά Τοπογραφική, Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Υδρολογική) με περιεχόμενο κατά τα πρότυπα της υπ.αρ.ΔΝΣβ/1732/ΦΝ/466 όπως ισχύει (ΦΕΚ 1047/Β/29-3-2019). ii. το προβλεπόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής iii. τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήστη και ανά ΥΣ (υπόγειο και επιφανειακό) και συνολικά

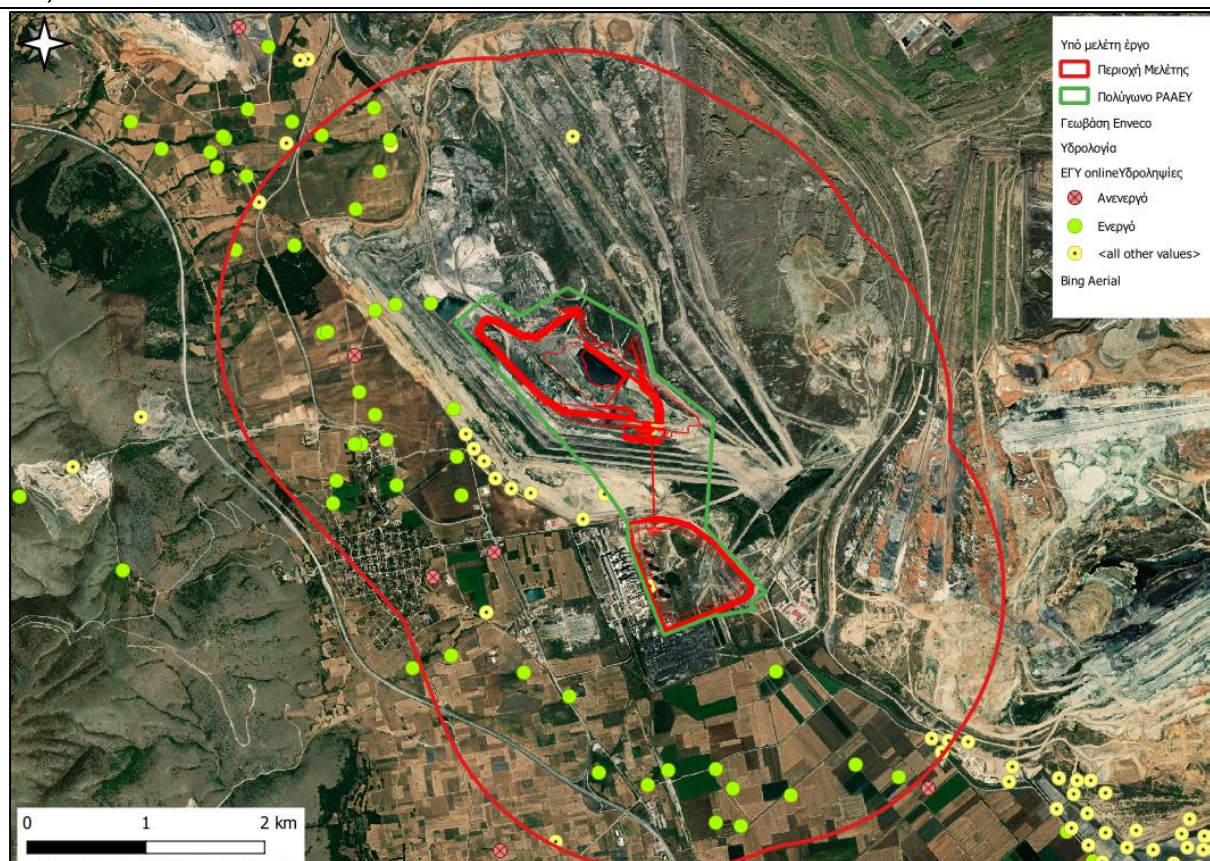
ΚΩΔΙΚΟΣ - ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	iv. Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού της δραστηριότητας ανά ΥΣ, αλλά και των ποσοτήτων που τυχόν παρέχονται από τη δραστηριότητα για άλλες χρήσεις v. Την επίδραση των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών συστημάτων της περιοχής και στις λοιπές χρήσεις του κάθε ΥΣ. vi. Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα με οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. vii. Στις δραστηριότητες που χωροθετούνται στους πυρήνες της απολιγνιτοποίησης επιβάλλεται υποχρεωτικά Πρόγραμμα Ποσοτικής και Ποιοτικής Παρακολούθησης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων. Ειδικά για τα ΥΥΣ, θα δημιουργηθεί ικανοποιητικό δίκτυο γεωτρήσεων παρακολούθησης από τον επισπεύδοντα φορέα για την ποσοτική και ποιοτική παρακολούθηση του υδροφόρου ορίζοντα, για τουλάχιστον μία εξαετία. 2.2 Για έργα κατηγορίας Α και Β που δεν περιλαμβάνονται στις ζώνες απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από τα σημεία (i) έως (vi) του παραπάνω εδαφίου 2.1. Οι ρυθμίσεις του παρόντος μέτρου εξειδικεύουν το περιεχόμενο των φακέλων αδειοδότησης που αναφέρονται χωρίς να αναιρούν τις λοιπές σχετικές προβλέψεις. ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Για την εκτίμηση και τη βελτιστοποίηση των απολήψεων ποσοτήτων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας για τους ταμιευτήρες Πολυφύτου και Ιλαρίωνα (Συγκρότημα Αλιάκμονα), θα εκπονηθεί Μελέτη Διαχείρισης. Η Μελέτη αυτή θα λαμβάνει υπόψη: (α) τα αποτελέσματα του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 «Προσδιορισμός μέγιστου εύρους διακύμανσης στάθμης ταμιευτήρων», το οποίο θα καθοριστεί βάσει των Περιβαλλοντικών Στόχων του ΣΔΛΑΠ, (β) τις προβλέψεις των Αποφάσεων ΡΑΕ 1003/2018 (ΦΕΚ 6066/Β/2018) και ΡΑΕ 385/2021 (ή τις εκάστοτε ισχύουσες) που καθορίζουν την Ελάχιστη και την Ανώτατη Στάθμη Ασφαλείας Ταμιευτήρα Η Μελέτη θα προβλέπει την εξασφάλιση των ποσοτήτων νερού για την ύδρευση και την άρδευση καθώς και την οικολογική παροχή (με την επιφύλαξη της εφαρμογής του Άρθρου 4.6 της Οδηγίας), λαμβάνοντας υπόψη και την οριστική παύση των απολήψεων για τα ΑΗΣ λόγω απολιγνιτοποίησης, ιδίως όταν ο καθορισμός του μέγιστου εύρους διακύμανσης βάσει της εφαρμογής του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 οδηγεί σε δυσμενείς προβλέψεις για τις απολήψεις ποσότητες σε σχέση με τον προσδιορισμό των Αποφάσεων της ΡΑΕ (σημείο (β)) με την παραδοχή ότι οι υφιστάμενες και μελλοντικές απολήψεις για ύδρευση (ΕΥΑΘ, τοπικοί Δήμοι) λαμβάνουν την πρώτη προτεραιότητα και έπειτα η εξασφάλιση της ήδη θεσμοθετημένης οικολογικής παροχής ή όποια προκύψει με την εφαρμογή του Βασικού Μέτρου Μ09Β0907 «Μέτρα για τον προσδιορισμό και την επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού σε Ιδιαίτερος Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα». Η Μελέτη Διαχείρισης θα περιλαμβάνει τα εξής: • Τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήση τόσο σε κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα. • Τις προβλέψεις του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε σχέση με την προβλεπόμενη στάθμη των ταμιευτήρων στην έναρξη της υγρής περιόδου. • Την εκτίμηση των επιπτώσεων των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των ταμιευτήρων και στις λοιπές χρήσεις σε κάθε ταμιευτήρα ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα. • Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα που θα περιλαμβάνει και οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. • Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού του συνόλου της δραστηριότητας παραγωγής/αποθήκευσης ενέργειας ανά ταμιευτήρα και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα, αλλά και των ποσοτήτων που παρέχονται για όλες τις χρήσεις νερού. Το προτεινόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής, τόσο του κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και του συνόλου του Συγκροτήματος Αλιάκμονα που περιλαμβάνει (από ανάντη) τον ταμιευτήρα Ιλαρίωνα, Πολυφύτου, Σφηκιάς, Ασωμάτων και Αγίας Βαρβάρας περιλαμβανομένης και της αντλησιοταμίευσης Σφηκιάς – Ασωμάτων, εξασφαλίζοντας κατά προτεραιότητα την παροχή νερού στην ύδρευση και στην περιβαλλοντική διατήρηση. Προκειμένου να ολοκληρωθεί η ως άνω Διαχειριστική μελέτη εντός του παρόντος διαχειριστικού κύκλου (έως το έτος 2027) και σε περίπτωση που δεν έχει προηγηθεί η ολοκλήρωση του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 η Διαχειριστική μελέτη του παρόντος μέτρου θα πρέπει να ενσωματώνει και τις προβλέψεις του μέτρου Μ09Β0902

Στα Παραρτήματα της παρούσας μελέτης παρατίθεται εξειδικευμένη έκθεση για την τήρηση του μέτρου Μ09Σ0902, καθώς και οι απαιτούμενες συνοδευτικές μελέτες, όπως η προκαταρκτική υδραυλική μελέτη, η προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων και η Ειδική Υδρογεωλογική που έχει εκπονηθεί.

Συνεπώς ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου είναι πλήρως συμβατός με τις προβλέψεις της εγκεκριμένης 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09).

8.13.1.2.1 Σημεία υδροληψίας

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι θέσεις υδροληψίας στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας. Η χωροθέτηση του έργου δεν θίγει τη θέση κάποιου δηλωμένου ενεργού σημείου υδροληψίας. Σημειώνεται ότι το ΥΥΣ που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου δεν ανήκει στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα από όπου γίνονται υδροληψίες με σκοπό την ανθρωπίνη κατανάλωση.



Σχήμα 8.13-2 Θέση έργου σε σχέση με υφιστάμενες θέσεις υδροληψίας²⁴.

8.13.1.3 Έλεγχος συμβατότητας του έργου με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ 2693 Β' 2018)

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09ΑΡSFR008-Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» και στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι πλημμυρίζουν για $T=50$ έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για $T=100$ έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα).

²⁴ Στοιχεία ΕΜΣΥ, http://lmt.ypeka.gr/public_view.html



Σχήμα 8.13-3 Χωροθέτηση έργου και ζώνες πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη και $T=100$ έτη (στοιχεία 1^{ης} αναθεώρησης).

8.13.1.4 Έλεγχος συμβατότητας του έργου σε σχέση με τις προβλέψεις του εγκεκριμένου Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, στο Παράρτημα 8 της παρούσας μελέτης παρατίθεται προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων. Με την υλοποίηση των αντιπλημμυρικών έργων δύναται να λειτουργεί το έργο με ασφάλεια και είναι συμβατό με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Επιπροσθέτως, σημειώνονται τα ακόλουθα σύμφωνα με την ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ (2025):

- Ο πλημμυρικός όγκος για το Ορυχείο Καρδιάς είναι περίπου 450.000 m^3 (Λουλούδης κ.α., 2020). Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου θα πρέπει να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος για να υποδεχθεί ένα τέτοιο ακραίο πλημμυρικό γεγονός, χωρίς την καταστροφή της υποδομής. Σημειώνεται ότι, τα αντλιοστάσια εντός του Ορυχείου Καρδιάς διαθέτουν την χωρητικότητα αυτή (συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από $1,0 \text{ εκ. m}^3$). Πρέπει να είναι ωστόσο πάντα σε τέτοια στάθμη ώστε να είναι σε θέση να υποδεχθούν αυτόν τον πλημμυρικό όγκο.
- Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των δύο λιμνοδεξαμενών και του εργοστασίου άντλησης και παραγωγής (PowerHouse), η διακίνηση πλημμυρικού όγκου θα είναι διαχειρίσιμη καθώς οι αντλίες θα μπορούν να αντλήσουν έως και 7 εκ. m^3 ημερησίως, πολλαπλάσια του $0,45 \text{ εκ. m}^3$ μέγιστου πλημμυρικού όγκου.

8.13.2 Επιφανειακά ύδατα

8.13.2.1 Επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, στην περιοχή μελέτης απαντώνται τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα:

- Το Τεχνητό Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010124Α- Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.
Το Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ) απαντάται ανατολικά της άνω δεξαμενής του έργου, σε απόσταση περί τα 0,5km.
- Το Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα «ΕΛ0902R0000010123Η- Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)», με μέτριο οικολογικό δυναμικό και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.
Το Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων) απαντάται νότια της άνω δεξαμενής του έργου, σε απόσταση περί τα 0,5km.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας μελέτης, προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω Δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλού. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό ΕΛ0902R0000010123Η. Οι εκτιμηθείσες ποσότητες επιστροφής στο ρ. Σουλού ανέρχονται σε 8.270.000 m³ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του Έργου Αντλησιοταμίευσης Καρδιάς. Το νερό θα μεταφέρεται στο ρέμα Σουλού μέσω υφιστάμενης τάφρου, που εφόσον απαιτηθεί θα διαπλατυνθεί και οι τελικές διαστάσεις αυτής θα καθοριστούν στον οριστικό σχεδιασμό του έργου και συγκεκριμένα στο πλαίσιο εκπόνησης μελετών οριοθέτησης ρεμάτων στην περιοχή των λιγνιτωρυχείων.

8.13.2.2 Υφιστάμενες χρήσεις των επιφανειακών υδατικών πόρων

Οι υφιστάμενες χρήσεις του ρέματος Σουλού, που είναι το μόνο επιφανειακό υδατικό σύστημα που απαντάται στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.13-2 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις²⁵ από τα επιφανειακά ΥΣ στην περιοχή μελέτης

Κωδικός	Ονομασία	Μέση ετήσια φυσική τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Συνολικές μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις ανά χρήση (10 ⁶ m ³)			
				Άρδευση	Ύδρευση	Κτηνοτροφία	Βιομηχανία
ΕΛ0902R0000010122Ν	Κοιλάδα Π. (Σουλού)	123,00	2,00	1,39	0,6		0,01
ΕΛ0902R0000010123Η	Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)	43,90	0,27		0,23		0,04
ΕΛ0902R0000010124Α	Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)	27,20	0,49		0,44		0,05
Σύνολο		194,1	2,76	1,39	1,27	0	0,1

²⁵ εγκεκριμένη- 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

Σημειώνεται ότι το τμήμα του ρέματος Σουλού «Κουιάδα Π. (Σουλού Ρ.) - EL0902R0000010122N» είναι βόρεια και εκτός της περιοχής μελέτης, αλλά παρουσιάζεται στον Πίνακα για λόγους πληρότητας δεδομένων, καθώς είναι το τμήμα που οδηγεί τις εκροές του ρέματος στον τελικό αποδέκτη, ήτοι τη λίμνη Βεγορίτιδα.

8.13.2.3 Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία στις κύριες ροές και ύδατα που επηρεάζονται από το έργο

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα διαθέσιμα στοιχεία για την ποιοτική και χημική κατάσταση στα επιφανειακά υδατικά συστήματα που απαντώνται στην περιοχή μελέτης.

Όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, το τμήμα του ρέματος Σουλού «Κουιάδα Π. (Σουλού Ρ.) - EL0902R0000010122N» είναι βόρεια και εκτός της περιοχής μελέτης, αλλά παρουσιάζεται στον Πίνακα για λόγους πληρότητας δεδομένων, καθώς είναι το τμήμα που οδηγεί τις εκροές του ρέματος στον τελικό αποδέκτη, ήτοι τη λίμνη Βεγορίτιδα.

Πίνακας 8.13-3 Διαθέσιμα στοιχεία για την ποιοτική και χημική κατάσταση²⁶ στα επιφανειακά υδατικά συστήματα που απαντώνται στην περιοχή μελέτης.

Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Μήκος ΥΣ σε km	Οικολογική κατάσταση/ δυναμικό	Χημική κατάσταση	Συνολική κατάσταση
EL0902R0000010122N	Κουιάδα Π. (Σουλού Ρ.)	24,76	Ελλιπής	Καλή	ΕΛΛΙΠΗΣ
EL0902R0000010123H	Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)	14,26	Μέτριο	Κατώτερη της καλής	ΜΕΤΡΙΑ
EL0902R0000010124A	Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)	8	Μέτριο	Κατώτερη της καλής	ΜΕΤΡΙΑ

Το ΙΤΥΣ «EL0902R0000010123H - Ρ. ΣΟΥΛΟΥ (ΕΝΤΟΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ)» και το ΤΥΣ «EL0902R0000010124A - Ρ. ΣΟΥΛΟΥ (ΣΑΡΙ ΓΚΙΟΛ)» ανήκουν στα επιφανειακά υδατικά συστήματα ευαίσθητα για τη διάθεση αστικών λυμάτων.

Το ρέμα Σουλού αποτελεί αποδέκτη μέρους των υπόγειων νερών που αντλούνται από το Νότιο Πεδίο και το Πεδίο Καρδιάς και τμήματος των όμβριων υδάτων των λειτουργούντων ορυχείων (Πεδίο Μαυροπηγής, Ανατολική Επέκταση Κομάνου, Νοτιοδυτικό Πεδίο, Οικισμός Κομάνου και Νότιο Πεδίο). Επιπρόσθετα στο ρέμα Σουλού καταλήγουν τα κατεργασμένα υδατικά απόβλητα από τις ΕΕΛ όμορων Δήμων και των Ορυχείων Πτολεμαΐδας, καθώς και τα νερά ψύξης των ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου. Με την ΚΥΑ 19661/1982/1999 (ΦΕΚ 1811/Β/29.09.1999), το Ρ. Σουλού έχει χαρακτηριστεί ως «ευαίσθητος αποδέκτης» για τη διάθεση αστικών λυμάτων, ενώ η επιθυμητή ποιότητα των νερών του ρέματος Σουλού καθορίζεται από την ΚΥΑ 15782/1849/25.06.2001 (ΦΕΚ 797/Β/25.06.2001)²⁷.

²⁶ εγκεκριμένη- 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛΟ9, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

²⁷ Πηγή: «ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. Παράρτημα Α. ΟΡΙΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ». (2014) Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/04/files/GR09/GR09_P07_ITYS.pdf

8.13.2.4 Διαθέσιμες διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης της ποιότητας και ποσότητας των επιφανειακών υδάτων

Οι διαθέσιμες διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης της ποιότητας και ποσότητας των επιφανειακών υδάτων της περιοχής μελέτης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8.13-4 Διαφορές στην κατάσταση των ποτάμιων ΥΣ μεταξύ του 1ου ΣΔΛΑΠ, 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ και 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας²⁸

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ/ΔΥΝΑΜΙΚΟ			ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ		
		1 ^ο ΣΔΛΑΠ	1 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ	2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ	1 ^ο ΣΔΛΑΠ	1 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ	2 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ
EL0902R0000010122N	Κουλάδα Π. (Σουλού Ρ.)	Ελλιπής	Ελλιπής	Ελλιπής	Κατώτερη της καλής	Κατώτερη της καλής	Καλή
EL0902R0000010123H	Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)	Ελλιπής	Μέτρια	Μέτριο	Κατώτερη της καλής	Άγνωστη	Κατώτερη της καλής
EL0902R0000010124A	Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)	Ελλιπής	Μέτρια	Μέτριο	Κατώτερη της καλής	Άγνωστη	Κατώτερη της καλής

8.13.3 Υπόγεια ύδατα

8.13.3.1 Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου απαντάται το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα «EL0900062- ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ» με κακή ποσοτική και χημική κατάσταση.

Το προσχωματικό ΥΥΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (EL0900062), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Αλιάκμονα (EL0902), χωροθετείται στην πεδινή έκταση της λεκάνης Σαριγκιόλ ή νοτίου πεδίου Κοζάνης, με μέσο υψόμετρο 600 m περίπου, και περιβάλλεται κυρίως από τους ορεινούς όγκους του Βερμίου και Ασκίου όρους στα ανατολικά και δυτικά, αντίστοιχα. Η λεκάνη διαχωρίζεται βόρεια από το έδαφος Κομάνου και νότια από το έδαφος Κοζάνης με το βουνό Σκοπός (Ματθαίουπουλος Δ. ΕΑΓΜΕ, 2021).

Γεωλογικά στοιχεία

Το ΥΥΣ σύστημα Νοτίου πεδίου ή λεκάνης Σαριγκιόλ, βρίσκεται στο νοτιότερο τμήμα της μεγάλης λεκάνης της Πτολεμαΐδας. Η δημιουργία της λεκάνης συντελέστηκε με τις τεκτονικές διεργασίες του Ανώτερου Μειοκαίνου. Η χρονολόγηση του πρωταρχικού σχηματισμού του τεκτονικού βυθίσματος γίνεται με βάση την ηλικία των αρχαιότερων ιζημάτων που απαντούν στα βαθύτερα τμήματα της λεκάνης. Ως συνέπεια του εκτεταμένου εφελκυσμού του Μέσου-Ανώτερου Μειοκαίνου, ο οποίος συνεχίστηκε και κατά το Πλειστόκαινο, σχηματίστηκε και διευρύνθηκε το αρχικό τεκτονικό βύθισμα της ενιαίας λιγνιτικής λεκάνης, το οποίο δέχτηκε τα πρώτα χερσοποτάμια ιζήματα. Στο βύθισμα αυτό αναπτύχθηκε μεγάλη λίμνη μέσα στην οποία αποτέθηκαν τα πρώτα λεπτόκοκκα ιζήματα. Κατά την εφελκυστική φάση του Πλειοκαίνου τα ιζήματα αυτά ρηγματώθηκαν.

Τμήματά τους κυρίως στα ανατολικά, έμειναν ανυψωμένα ενώ άλλα βυθίστηκαν. Κατά τη διάρκεια του Πλειόκαινου συμπληρώθηκε η λιμναία ιζηματογένεση (μάργες, άργιλοι, λιγνίτες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι).

²⁸ εγκεκριμένη- 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

Η λιγνιτική λεκάνη Σαριγκιόλ είναι μια από τις επιμέρους λεκάνες στις οποίες χωρίζεται μέσω τεκτονικών εξαρμάτων, η χερσαία τεκτονική τάφρος της ΒΔ Μακεδονίας. Παλαιότερα δεν υπήρχε επιφανειακή αποστράγγιση της λεκάνης, με αποτέλεσμα αποδέκτης όλων των επιφανειακών απορροών να είναι το παλιό έλος-λίμνη, του Σαριγκιόλ με μέγιστο βάθος ως τα 4 m. Σήμερα μέσω της επιφανειακής απορροής προς τα βόρεια, δηλαδή προς την κύρια εσωτερική λεκάνη Πτολεμαΐδας, λόγω της εκβάθυνσης της κοίτης του ρέματος Σουλού στην περιοχή του εξάρματος Κομάνου και της δημιουργίας δικτύου αποστραγγιστικών τάφρων στο χώρο του παλιού έλους, επιτεύχθηκε η διασύνδεση των όλων των γειτονικών τάφρων με το ρέμα Σουλού και η αποστράγγιση της ελώδους περιοχής Σαριγκιόλ, προς τη λεκάνη της Πτολεμαΐδας. Στην λεκάνη αυτή, σχηματίζονται και οι μεγάλες λίμνες, η σημαντικότερη από τις οποίες είναι η λίμνη Βεγορίτιδα, στην οποία εκβάλλει το αποστραγγιστικό ρέμα Σουλού.

Υδρογεωλογικά στοιχεία

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή ανάπτυξης του ΥΥΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (ΕΛ0900062) είναι ιδιαίτερα σύνθετες καθώς σχετίζονται με την αλληλουχία των παραπάνω τριών ενοτήτων αλλά και, τις έντονες πιέσεις λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων με κυριότερη αυτή της εξόρυξης και επεξεργασίας λιγνίτη. Ειδικότερα συναντάται:

- α) Το υδροφόρο σύστημα που αναπτύσσεται εντός των ιζηματογενών στρωμάτων που υπέρκεινται της λιγνιτοφόρου στιβάδας, το οποίο βρίσκεται σε καθεσώς υπερ-εκμετάλλευσης για δύο λόγους:
 - Εκλεκτική ταπείνωση της στάθμης του νερού με δίκτυο υδρογεωτρήσεων που χωροθετούνται σε ζώνη περιμετρικά του χώρου ανάπτυξης των ορυχείων και στοχεύουν στην εν ξηρώ εκμετάλλευση των λιγνιτικών οριζόντων.
 - Αντλήσεις για την κάλυψη αναγκών σε νερό για κάθε χρήση.
- β) Το υδροφόρο σύστημα το οποίο αναπτύσσεται εντός των ιζηματογενών στρωμάτων που συναντώνται κάτω από την λιγνιτική στοιβάδα. Στην πεδιάδα Νοτίου Πεδίου το σύστημα αυτό βυθίζεται σε μεγαλύτερα βάθη λόγω ρηγματογόνου τεκτονικής²⁹.

Πιο αναλυτικά στοιχεία για τις υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται στην ειδική υδρογεωλογική Μελέτη που έχει εκπονηθεί και παρατίθεται στο Παράρτημα 4 της παρούσας μελέτης.

8.13.3.2 Υφιστάμενες χρήσεις των υπόγειων υδατικών πόρων - Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία στους κύριους υπόγειους υδροφορείς και σε όσους επηρεάζονται από το έργο - Διαθέσιμες διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης της ποιότητας και ποσότητας των υπόγειων υδάτων

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα διαθέσιμα στοιχεία για τις χρήσεις των υπόγειων υδατικών πόρων, που απαντώνται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου, σύμφωνα με την εγκεκριμένη 2^η αναθεώρηση του οικείου ΣΔΛΑΠ.

²⁹ «2^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας ΕΛ09)» - Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων, 2023

Πίνακας 8.13-5 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από το ΥΥΣ που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου ³⁰

Κωδικός ΥΥΣ/ Ονομασία	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Κτηνοτροφία (10 ⁶ m ³)	Υδρευση (10 ⁶ m ³)	Βιομηχανία (10 ⁶ m ³)	Λοιπές Χρήσεις*
ΕΙ0900062/ ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	6,50	15,28	5,80	0,02	0,11	6,80	2,55

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα διαθέσιμα στοιχεία για την ποιοτική και ποσοτική κατάσταση το υπόγειου υδατικού συστήματος που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 8.13-6 Πίνακας ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης³¹ του υπόγειου υδατικού συστήματος, που απαντάται στο υπόβαθρο της περιοχής χωροθέτησης του έργου.

Κωδικός	Ονομασία συστήματος	Ποιοτική (χημική κατάσταση)	Ποσοτική κατάσταση	Αυξημένες Τιμές Στοιχείων λόγω φυσικού υποβάθρου	Υπερβάσεις ποιοτικών παραμέτρων	Κύριες πιέσεις	Θαλάσσια διείσδυση	Προστατευόμενες περιοχές
ΕΙ0900062	ΚΟΚΚΩΔΕΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	Fe, Mn	NO ₃	Γεωργία Βιομηχανία/ Ενέργεια	ΟΧΙ	ΟΧΙ

Λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία της 1^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, το υπόγειο υδατικό σύστημα, διαχρονικά παρουσιάζει κακή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση.

Στις κύριες πιέσεις που έχουν αναφερθεί για το ΥΥΣ περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Διάχυτες πηγές:
 - ο Καλλιέργειες, δευτερευόντως άλλες χρήσεις
- Σημειακές πηγές:
 - ο ΔΜΧ,
 - ο Ενεργειακές μονάδες

Τα προβλήματα που έχουν εντοπιστεί στο ΥΥΣ είναι τα ακόλουθα:

- Υψηλές τιμές Fe, Mn, Ni, Pb, Cd, Cr λόγω φυσικού υποβάθρου
- Υψηλές τιμές Fe, NO₃, NO₂, NH₄, Cr, Al λόγω ανθρωπογενούς επίδρασης
- Καταγράφεται υπεράντληση με κύρια χρήση τη γεωργία και ακολούθως την βιομηχανία/ ενέργεια.
- Έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση σύμφωνα με την ΚΥΑ 147070/2014 (ΦΕΚ3224/Β 02.12.2014), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Σημειώνεται ότι στο παράρτημα 4 της παρούσα παρατίθεται η ειδική υδρογεωλογική μελέτη, που εκπονήθηκε για το υπό μελέτη έργο.

Σημειώνεται ότι στη ΛΑΠ Αλιάκμονα και συγκεκριμένα στα λιγνιτωρυχεία της ΔΕΗ η δραστηριότητα μειώνεται συνεχώς. Οι αντλήσεις και οι απορρίψεις τα τελευταία έτη (μετά το 2018) έχουν μειωθεί δραματικά

³⁰ εγκεκριμένη- 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΙ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

³¹ εγκεκριμένη- 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΙ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

λόγω του καθεστώτος απολιγνιτοποίησης και περάτωσης ορυχείων και βάσει του νέου μεταλλευτικού σχεδιασμού, στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας καμία περαιτέρω ανάπτυξη δεν προβλέπεται. Συνεπώς οι γεωτρήσεις αποστράγγισης έχουν περιοριστεί σημαντικά και συγκεκριμένα εντός του ΥΥΣ EL0900061 λειτουργούν τα τελευταία χρόνια μόνο δύο (2) υδρογεωτρήσεις, με ετήσιες αντλήσεις μικρότερες των 0.5 εκ. m³, εντός του ΥΥΣ EL0900062 λειτουργούν τα τελευταία χρόνια μόλις 13 υδρογεωτρήσεις, με ετήσιες αντλήσεις περί τα 1.5 εκ. m³, και εντός του ΥΥΣ EL0900063 οι μέσες ετήσιες αντλήσεις των ορυχείων είναι της τάξης των 3 εκ. m³. Συνεπώς, στη παρούσα φάση λειτουργίας των ορυχείων οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού από τα λιγνιτωρυχεία είναι της τάξης των 5 εκ. m³. Οι αντλήσεις για αρδευτικούς σκοπούς στη λεκάνη Πτολεμαΐδας ανέρχονται σε περίπου 41 εκ. m³ (ΥΥΣ EL0900061, EL0900062 και EL0900063), σύμφωνα με την εγκεκριμένη 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ Δυτικής Μακεδονίας.

Όλα τα παραπάνω τεκμηριώνονται στις ετήσιες εκθέσεις καταγραφής/ παρακολούθησης/ αξιολόγησης των περιβαλλοντικών παραμέτρων της ΔΕΗ.

Σημειώνεται δε ότι, λόγω της απολιγνιτοποίησης και του περιορισμού των απολήψεων/ απορρίψεων τα τελευταία τρία χρόνια, καταγράφεται άνοδος της μέσης ετήσιας στάθμης, με ταυτόχρονη μείωση του εύρους μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου, το οποίο τεκμηριώνεται βάσει των διαγραμμάτων διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού και της χωρικής κατανομής των υδροσημείων ελέγχου, σύμφωνα με τα κείμενα τεκμηρίωσης της 2ης αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ EL09. Η άνοδος της μέσης ετήσιας στάθμης τεκμηριώνεται και από τα αποτελέσματα του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης που εφαρμόζει η ΔΕΗ στα ορυχεία (βάσει μετρήσεων σε πιεζόμετρα). Συνεπώς, καμία ποσοτική επιβάρυνση δεν προκαλείται στη κατάσταση των συγκεκριμένων ΥΥΣ από την περιορισμένη τα τελευταία χρόνια λειτουργία των λιγνιτωρυχείων. Επισημαίνεται ότι ακόμα και στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας όπου υπάρχει ακόμα λειτουργία, ήδη η στάθμη του υπόγειου υδροφορέα έχει σχεδόν αποκατασταθεί βάσει των σταθμημετρήσεων.

8.14 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών

Στην παρούσα ενότητα γίνεται αναφορά σε κινδύνους λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με την περιοχή του υπό μελέτη έργου στην υφιστάμενη κατάσταση, χωρίς δηλαδή να λαμβάνεται υπόψη ο σχεδιασμός υλοποίησής του.

Οι κίνδυνοι αυτοί είναι αναμενόμενο να σχετίζονται είτε με πιέσεις ανθρωπογενούς προέλευσης που ήδη είναι παρούσες στην περιοχή είτε με χαρακτηριστικά της περιοχής που παραμένουν ως κατάλοιπα παρελθουσών χρήσεων και υπό ακραίες συνθήκες (ατυχήματα ή φυσικές καταστροφές) μπορούν να τους ενεργοποιήσουν.

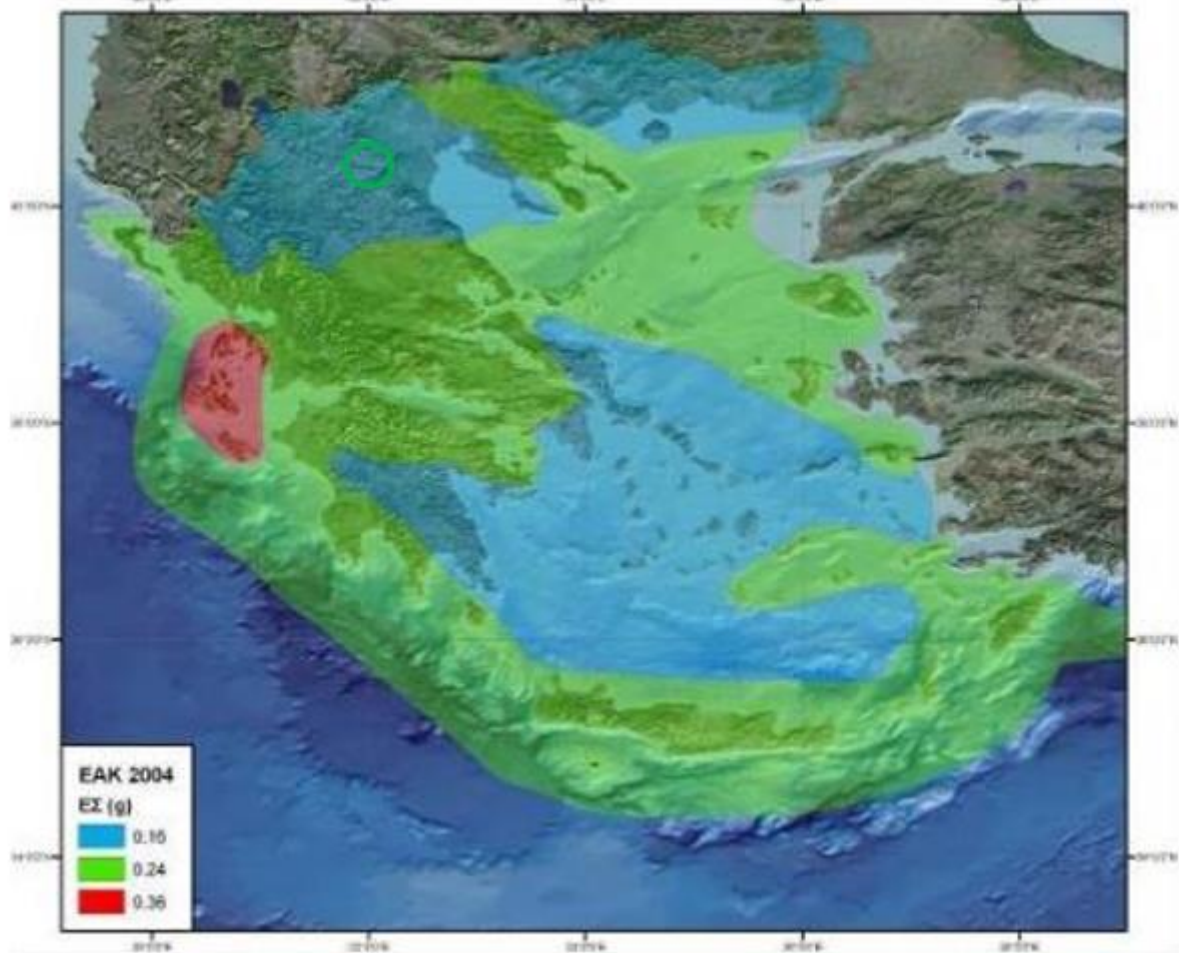
Στην ενότητα «8.9 Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον» του παρόντος κεφαλαίου της μελέτης έγινε εκτενής αναφορά στις υφιστάμενες περιβαλλοντικές πιέσεις.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης οι αιτίες φυσικής προέλευσης που δύνανται να προκαλέσουν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον είναι:

- Σεισμοί
- Πυρκαγιές
- Πλημμύρες
- Κατολισθήσεις/ καθιζήσεις.

Σεισμική επικινδυνότητα

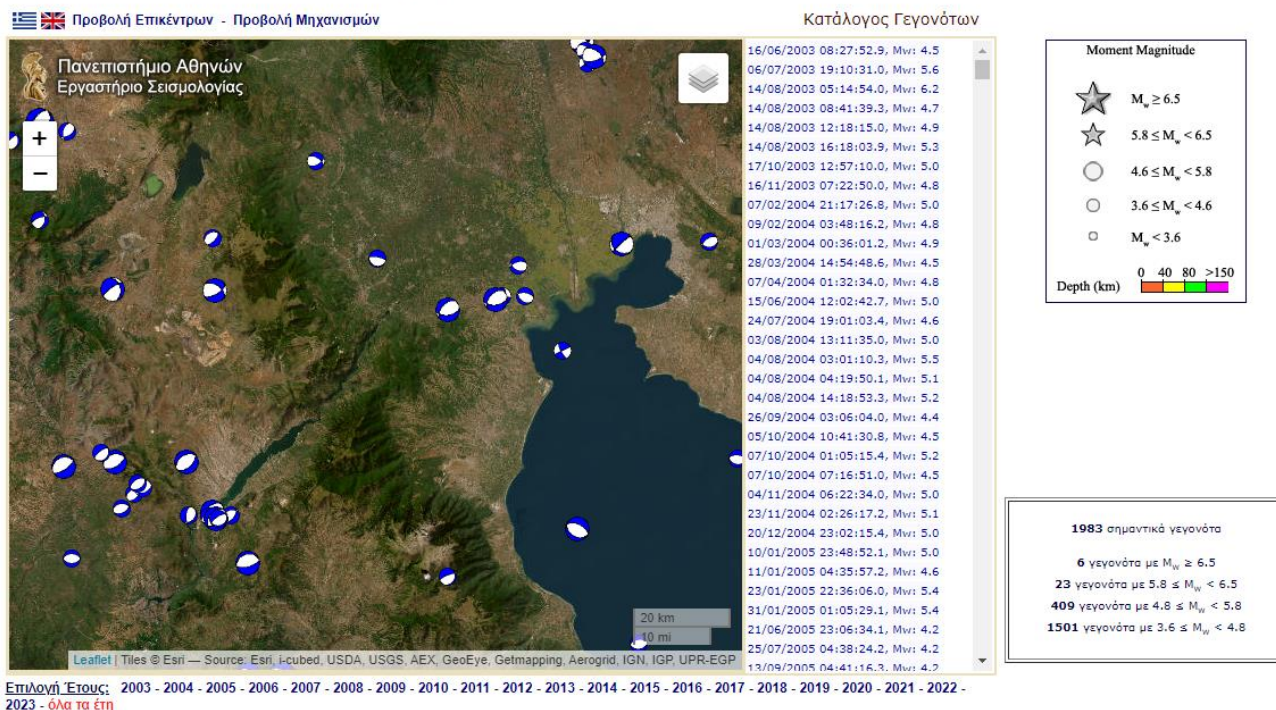
Βάσει του Χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδας, που παρατίθεται στην αντίστοιχη ενότητα της εγκεκριμένης ΜΠΕ, η περιοχή του έργου ανήκει στην ζώνη Ι. Η εδαφική επιτάχυνση ανηγμένη στην επιτάχυνση βαρύτητας για τη ζώνη αυτή είναι α=0,16.



Σχήμα 8.14-1: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδας. (Πηγή: Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός) και θέση έργου, όπως έχει επισημανθεί με πράσινο κύκλο.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι σεισμοί μεγαλύτεροι των 4 ρίχτερ που έχουν καταγραφεί στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, όπου χωροθετείται το υπό μελέτη έργο, από το 2003 έως και το 2023.

Σημαντικοί σεισμοί στον Ελλαδικό χώρο



Σχήμα 8.14-2: Καταγεγραμμένοι σεισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου την περίοδο 2003-2023 (πηγή: Πανεπιστήμιο Αθηνών³²)

Σύμφωνα με το Σχήμα, στις 15 Απριλίου του 2020, καταγράφηκε σεισμός μεγέθους M : 4,2 και εστιακού βάθους 16 χιλιομέτρων, βόρεια του έργου. Επιπλέον, στις 17 Ιουνίου 2012, καταγράφηκε σεισμός μεγέθους M : 4,3 και εστιακού βάθους 24 χιλιομέτρων, ΒΔ του έργου.

Κίνδυνος πλημμύρας

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ 4676/Β/29-12-2017) η περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09ΑΡPSFR008-Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» και στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι πλημμυρίζουν για $T=50$ έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για $T=100$ έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα).

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, στο Παράρτημα 8 της παρούσας μελέτης παρατίθεται προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων. Με την υλοποίηση των αντιπλημμυρικών έργων δύναται να λειτουργεί το έργο με ασφάλεια και είναι συμβατό με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Κίνδυνος πυρκαγιάς

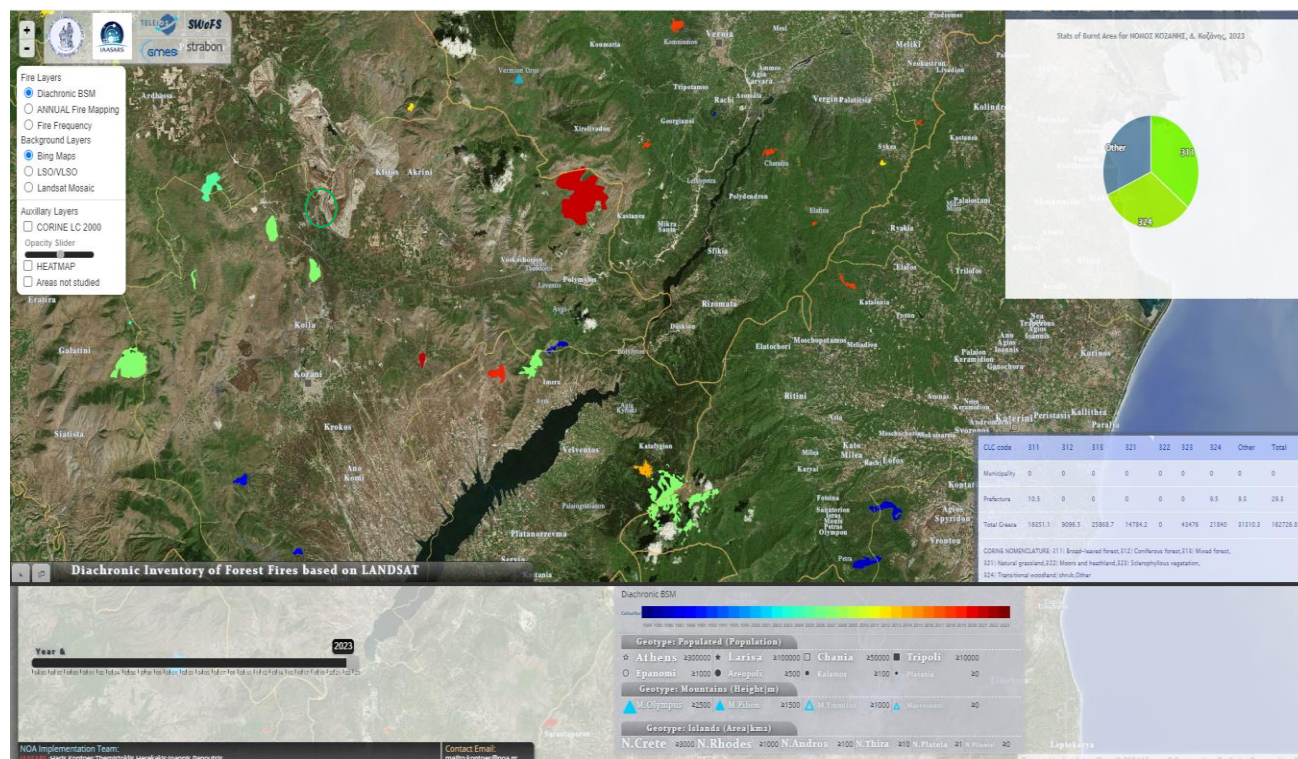
Κίνδυνος για τους περιοίκους μπορεί να προκύψει από πυρκαγιά που θα ξεκινήσει από ξερόχορτα στην περιοχή μελέτης και θα επεκταθεί εκτός αυτής λόγω πιθανών ισχυρών ανέμων. Σε περίπτωση πυρκαγιάς οι κίνδυνοι μπορεί να πολλαπλασιαστούν λόγω της ύπαρξης διάσπαρτων απορριμμάτων αγνώστου προέλευσης και περιεχομένου, τα οποία ενδέχεται να περιλαμβάνουν και επικίνδυνες ουσίες. Σε περίπτωση

³² http://www.geophysics.geol.uoa.gr/stations/gmaps3/leaf_significant.php?mapmode=mech&lng=el&year=0

πυρκαγιές είναι δυνατό να βρεθούν σε κίνδυνο παρακείμενοι οικισμοί καθώς και μνημεία, μοναστήρια και εκκλησίες της ευρύτερης περιοχής.

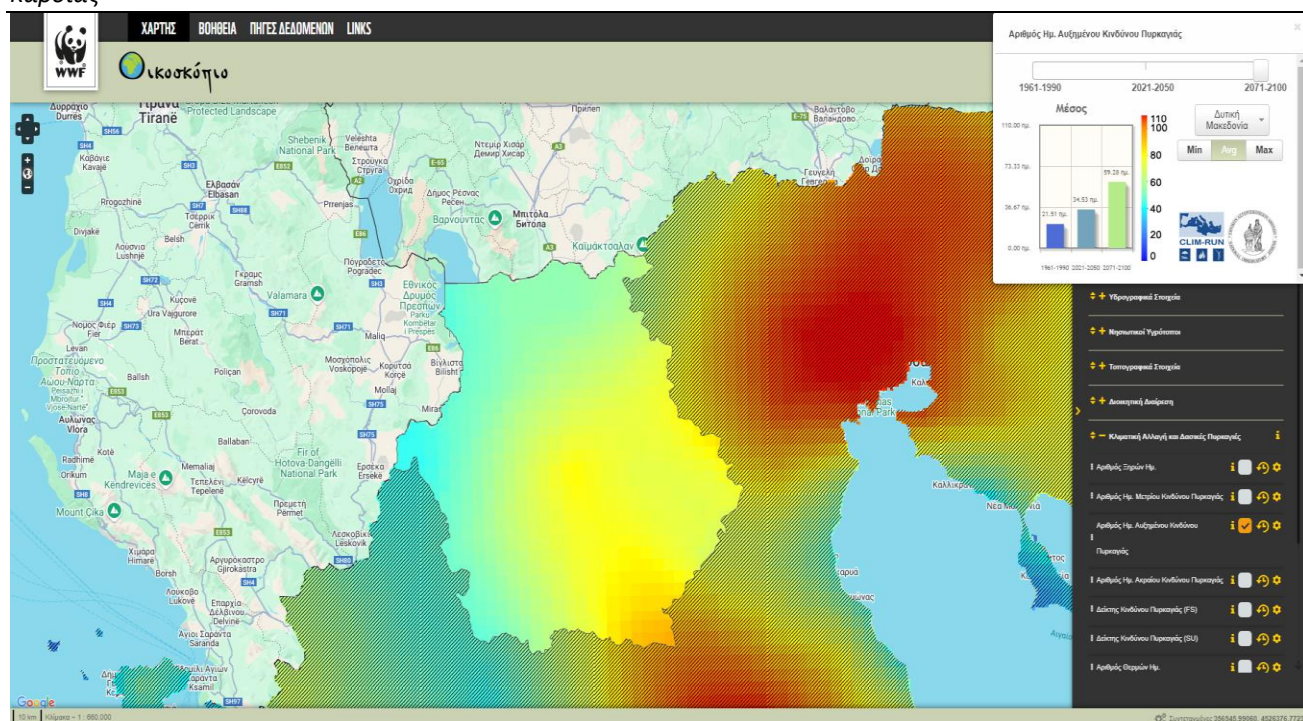
Στην περιοχή μελέτης απαντώνται κάποιες εκτάσεις με γεωργικές καλλιέργειες. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς δεν μπορεί να αποκλειστεί.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου έχει σημειωθεί το 2021, πυρκαγιά σημαντικής έκτασης, όπως διαφαίνεται και στο Σχήμα που ακολουθεί, σύμφωνα με το σχετικό παρατηρητήριο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (πηγή: http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/).



Σχήμα 8.14-3: Πυρκαγιές μεγάλης έκτασης στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Η θέση του έργου έχει επισημανθεί με πράσινο κύκλο.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην Βάση Δεδομένων «Οικοσκόπιο» για την ευρύτερη περιοχή όπου χωροθετείται το έργο, δεν έχει εκτιμηθεί αυξημένος αριθμός ημερών ακραίου κινδύνου πυρκαγιάς, όσον αφορά το μελλοντικό σενάριο (για τα έτη 2071-2100), όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 8.14-4: Αριθμός ημερών ακραίου κινδύνου πυρκαγιάς, σύμφωνα με την Βάση Δεδομένων «Οικοσκόπιο»³³ για το μελλοντικό σενάριο 2071-2100.

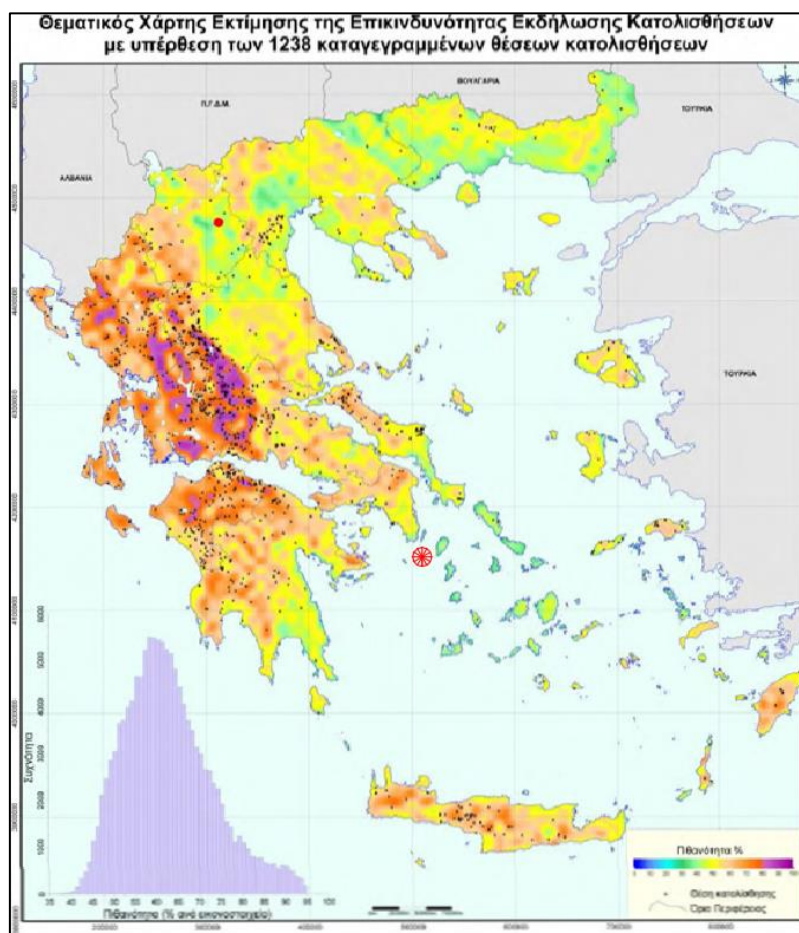
Εντός των ορίων των ορυχείων της ΔΕΗ χωροθετούνται κτηριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις (π.χ. πρατήρια υγρών καυσίμων ορυχείων Πτολεμαΐδας, Συνεργεία συντήρησης οχημάτων και ντιζελοκίνητου εξοπλισμού Ορυχείων Πτολεμαΐδας, Αποθήκες εκρηκτικών - πυροκροτικών – αδρανών πρώτων υλών , κλ.π.) όπου μπορεί να εκδηλωθεί κάποιος μεγάλος κίνδυνος, όπως έκρηξη ή πυρκαγιά. Στις εγκαταστάσεις του ορυχείου λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και ειδικά μέτρα για την αντιμετώπιση πυρκαγιάς ή άλλων έκτακτων καταστάσεων.

Όσον αφορά στις αποκατασταθείσες περιοχές των Ορυχείων Πτολεμαΐδας της ΔΕΗ, σημειώνεται ότι σύμφωνα με το «ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΟΡΥΧΕΙΩΝ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ, Ν. ΚΟΖΑΝΗΣ» (ECHMES Ltd., 2010) έχουν προβλεφθεί κατάλληλα μέτρα πυροπροστασίας. Πιο αναλυτικά, εκτός από τους δρόμους πρόσβασης πυροσβεστικών οχημάτων στις αποκατεστημένες περιοχές, έχει προβλεφθεί η δημιουργία ζωνών πυροπροστασίας, η κατασκευή σημείων υδροληψίας για την πλήρωση των πυροσβεστικών οχημάτων καθώς και παρατηρητηρίων για τη συνεχή επιτήρηση των περιοχών κατά τις περιόδους υψηλού κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιών, η τοποθέτηση τηλεφώνων για άμεση ειδοποίηση των υπηρεσιών πυρόσβεσης και ενημερωτικών - προειδοποιητικών πινακίδων για τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς κατά μήκος των δρόμων και σε επιλεγμένες θέσεις. Τέλος, έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση πυροσβεστικών φωλεών σε επισκέψιμους χώρους για την έγκαιρη κατάσβεση μικρών εστιών που δημιουργούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες.

³³ Βάση Δεδομένων «Οικοσκόπιο», <http://www.oikoskopio.gr/map/>

Κίνδυνος λόγω κατολισθήσεων/ καθιζήσεων

Σύμφωνα με τον Χάρτη Επικινδυνότητας Κατολισθήσεων του Ελλαδικού χώρου, με υπέρθεση 1.238 καταγεγραμμένων κατολισθήσεων, στη θέση του υπό μελέτη έργου δεν έχει εκτιμηθεί αυξημένη πιθανότητα κατολίσθησης.



Σχήμα 8.14-5: «Θεματικός χάρτης Επικινδυνότητας Κατολισθήσεων με υπέρθεση των καταγεγραμμένων κατολισθήσεων (n=1.238)», όπου έχει επισημανθεί με κόκκινο χρώμα η περιοχή μελέτης (πηγή: «ΖΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΕ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.», 2010, ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ Ε.Α., Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα).

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη «ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΟΡΥΧΕΙΩΝ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ, Ν. ΚΟΖΑΝΗΣ» (ECHMES Ltd., 2010), λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη κατολισθήσεων ή καθιζήσεων στις περιοχές των εκσκαφών και νέων αποθέσεων. Με τη χρήση τοπογραφικών οργάνων υψηλής ακρίβειας καταγράφονται τυχόν ενδείξεις αστοχίας των τελικών πρανών των εκσκαφών ή κατολίσθησης μαζών, ώστε να λαμβάνονται έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα αποτροπής τέτοιων φαινομένων.

Επίσης, η συναπόθεση της τέφρας με τα άγονα υλικά των ορυχείων στις κοιλότητες εξοφληθέντων ορυχείων, εξαιτίας των ποζολανικών ιδιοτήτων της τέφρας:

- Ενισχύει τις μηχανικές ιδιότητες των αγόνων υλικών και καθιστά τις αποθέσεις περισσότερο ασφαλείς όσον αφορά την γεωτεχνική τους ευστάθεια.
- Συμβάλει στη σταθεροποίηση των πρανών και ως εκ τούτου στην αποφυγή κατολισθήσεων και ενισχύει την αποτελεσματικότητα των έργων αποκατάστασης.

8.15 Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος (χωρίς το έργο)

8.15.1 Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης στο περιβάλλον της περιοχής, χωρίς το έργο

Όπως έχει προαναφερθεί, στο υπόβαθρο της περιοχής μελέτης απαντώνται τα ακόλουθα υπόγεια υδατικά συστήματα (ΥΥΣ):

- «ΕΛ0900063-ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΡΥΟΧΩΡΙΟΥ-ΚΛΕΙΤΟΥΣ ΤΕΤΡΑΛΟΦΟΥ», με κακή ποιοτική και κακή χημική κατάσταση
- «ΕΛ0900062-ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ», με κακή ποιοτική και κακή χημική κατάσταση.

Πιο συγκεκριμένα, το ΥΥΣ «ΕΛ0900062- ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ βρίσκεται στο υπόβαθρο του υπό μελέτη έργου, ενώ το ΥΥΣ «ΕΛ0900063- ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΡΥΟΧΩΡΙΟΥ - ΚΛΕΙΤΟΥΣ ΤΕΤΡΑΛΟΦΟΥ», απαντάται στο υπόβαθρο του υπόλοιπου τμήματος της περιοχής μελέτης.

Σύμφωνα με τη 2^η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ 111 Α' 2024):

- Το ΥΥΣ «ΕΛ0900063- ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΡΥΟΧΩΡΙΟΥ - ΚΛΕΙΤΟΥΣ ΤΕΤΡΑΛΟΦΟΥ» και το ΥΥΣ «ΕΛ0900062- ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΤΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ» έχουν ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση σύμφωνα με την ΚΥΑ 147070/2014 (ΦΕΚ3224/Β 02.12.2014), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Κανένα από τα προαναφερθέντα ΥΥΣ, δεν ανήκει στα υπόγεια υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για υδροληψία με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα:

- Το ΙΤΥΣ «ΕΛ0902R0000010123H - Ρ. ΣΟΥΛΟΥ (ΕΝΤΟΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ)», με μέτρια οικολογική κατάσταση και κατώτερη της καλής, χημική κατάσταση.
- Το ΤΥΣ «ΕΛ0902R0000010124A - Ρ. ΣΟΥΛΟΥ (ΣΑΡΙ ΓΚΙΟΛ)», με μέτρια οικολογική κατάσταση και κατώτερη της καλής χημική κατάσταση.

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής σταδιακά παρουσιάζεται τάσεις βελτίωσης, σύμφωνα με το Πρόγραμμα Παρακολούθησης που υλοποιείται από τη ΔΕΗ, οι οποίες σχετίζονται με την σταδιακή παύση της λειτουργίας των ορυχείων.

Συνεπώς η υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης είναι μερικώς επιβαρυνμένη, λόγω των δραστηριοτήτων που ασκούνται στις γεωργικές καλλιέργειες της ευρύτερης περιοχής, ενώ η σταδιακή παύση λειτουργία των Ορυχείων Πτολεμαΐδας συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

8.15.2 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Η περιοχή μελέτης δεν παρουσιάζει σημαντικές διαχρονικές μεταβολές όσον αφορά στις χρήσεις γης, καθώς κυριαρχούν οι δραστηριότητες εξόρυξης. Στην περιοχή μελέτης απαντώνται επίσης εκτάσεις γεωργικών καλλιεργειών αλλά και ο απαλλοτριωμένος οικισμός της Ποντοκόμης, οι υφιστάμενες υποδομές του οποίου προβλέπεται να κατεδαφιστούν. Στην περιοχή μελέτης έχουν εντοπιστεί σημειακές πηγές ρύπανσης.

Στην ευρύτερη περιοχή του προτεινόμενου έργου της παρούσας ΜΠΕ, έχουν επισημανθεί ως σημειακές πιέσεις οι θέσεις των

- Λιγνιτωρυχείων,
- Βιομηχανιών,

- ΧΥΤΑ και
- Ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

Οι διάχυτες πηγές ρύπανσης που έχουν καταγραφεί στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), όπου χωροθετείται το έργο, είναι οι ακόλουθες:

- Η αγροτική δραστηριότητα
- Τα αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ
- Η ποιμενική κτηνοτροφία
- Άλλες πηγές

Συμπερασματικά, η περιοχή μελέτης δέχεται πιέσεις σε περισσότερα του ενός περιβαλλοντικά μέσα (ατμόσφαιρα, ύδατα, ακουστικό περιβάλλον), λόγω υφιστάμενων δραστηριοτήτων και έργων.

Σύμφωνα με το «Σχέδιο δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης λιγνιτικών περιοχών», η Ελληνική Κυβέρνηση έχει θέσει ως στόχο την απόσυρση όλων των λιγνιτικών εργοστασίων έως το 2028. Ο στόχος της πλήρους απολιγνιτοποίησης της χώρας έχει ως στόχο τη μείωση των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου, την προώθηση ανταγωνιστικών μεθόδων ηλεκτρικής παραγωγής, κλπ. και ως εκ τούτου την προστασία του περιβάλλοντος.

Συνεπώς, μπορεί να εκτιμηθεί ότι **στο μέλλον η περιοχή μελέτης θα παρουσιάσει τάσεις βελτίωσης στο ακουστικό και ατμοσφαιρικό περιβάλλον αλλά και στην ποιότητα και ποσότητα των υδατικών πόρων.**

9 Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται, εκτιμώνται και αξιολογούνται οι πιθανά σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αναμένονται από την τροποποίηση του περιβαλλοντικά εγκεκριμένου έργου.

Η εκτίμηση, αξιολόγηση και αιτιολόγηση των επιπτώσεων των προτεινόμενων τροποποιήσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, γίνεται ώστε να τεκμηριώνεται επαρκώς ότι λόγω των διαφοροποιήσεων δεν επέρχεται ουσιαστική μεταβολή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε σχέση με αυτές που εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν για το αρχικώς περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση περιορίζεται στις άμεσες και στις έμμεσες σημαντικές επιπτώσεις από την προτεινόμενη τροποποίηση του έργου και το βαθμό διαφοροποίησής τους με αυτές που έχουν εκτιμηθεί και αξιολογηθεί για το αρχικώς περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

Εξετάζεται επίσης το εάν διαφαίνεται πιθανότητα σημαντικής αθροιστικής ή συνεργιστικής δράσης μεταξύ νέων επιπτώσεων της τροποποίησης και αυτών του αρχικώς περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου έργου, καθώς και άλλων έργων ή δραστηριοτήτων που ενδεχομένως εντωμεταξύ υλοποιήθηκαν στην περιοχή.

9.1 Επιπτώσεις σχετικές με την κλιματική ανθεκτικότητα

9.1.1 Επιπτώσεις σε σχέση με το κλίμα και βιοκλίμα

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου:

- Κατά τη κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να προκληθούν μεταβολές στο κλίμα και τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.
- Κατά τη λειτουργία του έργου, λόγω της δημιουργίας των δυο ταμιευτήρων, καθώς το νερό έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα, τοπικά, και ανάλογα με τη ποσότητα των συγκεντρωμένων υδάτων, ενδέχεται να τροποποιηθούν παράγοντες του μικροκλίματος της περιοχής μελέτης, όπως είναι η υγρασία (αύξηση), ακρότατα θερμοκρασίας (μείωση της μέγιστης και αύξηση της ελάχιστης θερμοκρασίας). Οι ανωτέρω αλλαγές, δεδομένου του εξαιρετικά τοπικού χαρακτήρα τους δεν αναμένεται να προκαλέσουν γενικευμένες αλλαγές.
- Τα λοιπά έργα ΑΠΕ που προγραμματίζονται στη περιοχή μελέτης δεν επηρεάζουν το κλίμα. Ως εκ τούτου δεν υφίστανται επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά σε συνεργιστικό / αθροιστικό επίπεδο στην περιοχή μελέτης.

Οι εν λόγω επιπτώσεις ισχύουν και για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου και δεν αναμένονται διαφοροποιήσεις, όσον αφορά στις επιπτώσεις του έργου σε σχέση με το κλίμα και το βιοκλίμα, σε σχέση με τις επιπτώσεις που εκτιμήθηκαν για το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

9.1.2 Αλλαγές που θα επέλθουν λόγω της τροποποίησης στο ανθρακικό αποτύπωμα του έργου

Ακολούθως παρουσιάζεται η εκτίμηση του ανθρακικού αποτυπώματος του έργου για την φάση κατασκευής και τη φάση λειτουργίας του έργου.

9.1.3 Ανθρακικό αποτύπωμα έργου φάση κατασκευής

Ακολούθως παρουσιάζεται η εκτίμηση των εκπομπών των Αερίων του Θερμοκηπίου που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου.

Πίνακας 9.1-1 Συντελεστές εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου

Γ.3. Καύσιμα που χρησιμοποιούνται σε μηχανήματα έργου και άλλο κινητό εξοπλισμό				
Καύσιμο	NCV (TJ/tn)	EF CO ₂ (tnCO ₂ /TJ)	EF CH ₄ (kgCH ₄ /TJ)	EF N ₂ O (kgN ₂ O/TJ)
Βενζίνη	0,04279	73,26	150	1,2
Πετρέλαιο κίνησης	0,0428	73,78	4,15	28,6
Υγραέριο	0,0473	63,1	62	0,2

Έγινε η θεώρηση ότι τα μηχανήματα και τα οχήματα που θα χρησιμοποιηθούν στις κατασκευαστικές εργασίες θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο το diesel.

Πίνακας 9.1-2 Κατανάλωση καυσίμου στα μηχανήματα κατασκευής

ΕΡΓΟ						
Μηχάνημα/Όχημα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου ανά ώρα (λίτρα/ώρα)	Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα (ώρες/ημέρα)	Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου (λίτρα/ημέρα)	Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου (kg/ημέρα)	Ετήσια κατανάλωση καυσίμου (tn/έτος)
Φορτηγό (2 φορτηγά)	Diesel	6,5	8	104	76,856	18,44544
Μηχανικός Εκσκαφέας	Diesel	20	8	160	118,24	28,3776
Πρέσα σκυροδέματος	Diesel	6	8	48	35,472	8,51328
Μίκτης σκυροδέματος	Diesel	2	8	16	11,824	2,83776
Σύνολο		34,5	32	328	242,392	58,17
Λήφθηκε υπόψη ειδικό βάρος καυσίμου: 0,739 kg/l						
Θεωρήθηκε εργοτάξιο που θα λειτουργεί 5 ημέρες την εβδομάδα και λήφθηκαν υπόψη 4 εβδομάδες αργίας τον χρόνο, συνεπώς εκτιμήθηκε συνολική λειτουργία εργοταξίου: 240 ημέρες/χρόνο						

Πίνακας 9.1-3 Ετήσια παραγωγή ΑτΘ

Καύσιμο	TJ/έτος	tnCO ₂ /έτος	kgCH ₄ /έτος	kgN ₂ O/έτος
Βενζίνη	2	182	373	3

Σημειώνεται ότι οι τιμές του δυναμικού υπερθέρμανσης για το CH₄ και το N₂O είναι³⁴:

- CO₂: 1 tnCO_{2eq}/tnCO₂
- CH₄: 28 tnCO_{2eq}/tnCH₄
- N₂O: 265 tnCO_{2eq}/tnN₂O

Συνεπώς, οι ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά έτος λειτουργίας του εργοταξίου ανέρχονται σε **11.429 tnCO_{2eq}/έτος**.

³⁴ Ειδική Υπηρεσία Θεσμικής Υποστήριξης & Πληροφοριακών Συστημάτων, 2023, ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΠΡΟΣ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΣΠΑ 2021 - 2027, ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τις ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (<20.000 tnCO₂/έτος), το έργο στη φάση κατασκευής αξιολογείται ως κλιματικά ουδέτερο.

9.1.4 Ανθρακικό αποτύπωμα έργου φάση λειτουργίας

Το υπό μελέτη έργο, προβλέπεται να αξιοποιεί την πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια που διοχετεύεται στο διασυνδεδεμένο δίκτυο και δεν καταναλώνεται. Ειδικότερα η περίσσεια αυτή ενέργεια αποτελεί ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε περιόδους χαμηλής κατανάλωσης ή υπερπαραγωγής ενέργειας. Εξίσου σημαντικό, με την αποθήκευση της πλεονάζουσας ενέργειας, είναι η ικανότητα του εν θέματι έργου παραγωγής καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας. Συνεπώς, κατά την απόδοση της εν λόγω ενέργειας προς κατανάλωση εξοικονομούνται αέρια-ρύποι του θερμοκηπίου, που θα παράγονταν εάν το εν λόγω ποσό ενέργειας παραγόταν με καύση ορυκτών καυσίμων.

Άλλωστε, σκοπός του Έργου, είναι η αποθήκευση ενέργειας με στόχο τόσο την υποστήριξη της μέγιστης δυνατής διείσδυσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) στο μείγμα της ενεργειακής παραγωγής, όσο και την εξασφάλιση επάρκειας ενέργειας στην μεταλινιτική εποχή.

Λαμβάνοντας υπόψη την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (452 GWh), έγινε ο υπολογισμός της εξοικονόμησης αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Εκτιμάται ότι η ενέργεια που θα αποθηκεύεται στο έργο, θα αφορά ως επί το πλείστο ενέργεια που έχει παραχθεί από ΑΠΕ, οπότε δεν θα καταναλώνονται ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή της. Κατά την αποδέσμευση της εν λόγω ενέργειας και την απόδοση της στο δίκτυο, αποφεύγεται η καύση ορυκτών καυσίμων που σχετίζεται με την παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου.

Πίνακας 9.1-4 Εξοικονόμηση αερίων ρύπων του θερμοκηπίου.

Εκπομπές	Συντελεστής (g/ kWh)	Ενεργειακή παραγωγή έργου (MWh)/έτος	gr CO ₂ eq/έτος	tn ρύπου/έτος
Εκπομπές CO ₂	436.889,00	452.000	197.473.828.000	197.474
Εκπομπές CH ₄	6,27	452.000	2.834.040	2,83
Εκπομπές N ₂ O	2,66	452.000	1.202.320	1,20
Πηγή συντελεστών: Ειδική Υπηρεσία Θεσμικής Υποστήριξης & Πληροφοριακών Συστημάτων, 2023, "ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΠΡΟΣ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΣΠΑ 2021 - 2027, ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ"				

Σημειώνονται τα εξής:

- Το σκιάδες κόστος άνθρακα που αναφέρεται στην ευρωπαϊκή κατευθυντήρια οδηγία³⁵, το έτος 2030 θα είναι 250 EUR/tCO₂e.
- Συνεπώς το όφελος από το έργο εκτιμάται σε 49.368.457 eur/έτος.

Το όφελος από τις εκπομπές που αποφεύγονται παρουσιάζεται στο επόμενο διάγραμμα.

³⁵ COMMISSION NOTICE, Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027, (2021/C 373/01), <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/23a24b21-16d0-11ec-b4fe-01aa75ed71a1>



Σχήμα 9.1-1: Κόστος Εκπομπών που αποφεύγονται ανά έτος λειτουργίας (πηγή σκιάδους κόστους άνθρακα: ευρωπαϊκή κατευθυντήρια οδηγία³⁶).

Σημειώνεται ότι οι ρύποι που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου είναι σημαντικά μικρότεροι σε σχέση με τους ρύπους που αποφεύγεται η παραγωγή τους, λόγω της λειτουργίας του έργου. Επίσης το χρονικό διάστημα κατασκευής του έργου είναι εξαιρετικά περιορισμένο σε σχέση με τον χρόνο λειτουργίας του.

Τέλος, η εκτιμώμενη ποσότητα ενέργειας που θα παράγεται από το έργο ανά έτος ανέρχεται σε 452 GWh, που δύναται να εξυπηρετήσει τις ανάγκες 113.000 νοικοκυριών³⁷.

9.1.5 Αλλαγές που θα επέλθουν λόγω της τροποποίησης στην προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή

9.1.5.1 Ανάλυση τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή

Η ανάλυση τρωτότητας του υπό μελέτη έργου στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Αξιολόγηση της έκθεσης της περιοχής χωροθέτησης του έργου σε κλιματικούς κινδύνους
- Αξιολόγηση της ευαισθησίας του έργου στους κλιματικούς κινδύνους
- Ανάλυση της ευπάθειας του έργου στους τρέχοντες και μελλοντικούς κλιματικούς κινδύνους.

Ακολουθεί η σχετική ανάλυση, λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα για την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.

Αξιολόγηση έκθεσης της περιοχής χωροθέτησης του έργου σε κλιματικούς κινδύνους

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΚΠΑ) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, οι αναμενόμενες κλιματικές μεταβολές, είναι συνοπτικά οι ακόλουθες, όσον αφορά την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας:

- Στην ΠΔΜ, τόσο σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) όσο και σε μακροπρόθεσμο (έως το 2100) θα προκύψει **αύξηση της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας**.

³⁶ COMMISSION NOTICE, Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027, (2021/C 373/01), <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/23a24b21-16d0-11ec-b4fe-01aa75ed71a1>

³⁷ Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση ετήσια κατανάλωση ηλ. ενέργειας ανά νοικοκυριό (2012)

- Στην ΠΔΜ αναμένεται **αύξηση της μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας** της τάξης των 1,5°C περίπου για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) χρονικό ορίζοντα και της τάξης των 4°C περίπου για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς.
- Επίσης αναμένεται **αύξηση της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας** της τάξης των 2°C περίπου για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) χρονικό ορίζοντα και της τάξης των 5°C περίπου για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα.
- Στην ΠΔΜ για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) αναμένεται να υπάρξουν περίπου **8 με 10 ημέρες περισσότερες 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 με 35 ημέρες το χρόνο, για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Στην ΠΔΜ για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) αναμένεται να υπάρξουν περίπου **10 με 15 ημέρες περισσότερες το χρόνο με ελάχιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20°C**, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Ο αριθμός αυτός εκτιμάται ότι θα αυξηθεί σε 40 με 50 ημέρες το χρόνο για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Εκτιμώνται **μειώσεις στις ημέρες με νυκτερινό παγετό**, της τάξεως των 15 ημερών για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) και των 40 ημερών για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Η **βλαστητική περίοδος αναμένεται να αυξηθεί έως και 25 ημέρες** για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2050) και έως και 40 ημέρες για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100).
- Όσον αφορά τη βροχόπτωση, προβλέπεται **σημαντική μείωση της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης**, κατά 57,3-109,60mm/έτος για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100), σε σχέση με την περίοδο αναφοράς (1961-1990).
- Η ΠΔΜ αναμένεται να παρουσιάσει **σημαντική μείωση του ύψους υετού**, τόσο για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) όσο και για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα.
- Αναφορικά με την ξηρασία, για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100), το **ο αριθμός των ημερών με ξηρασία**, αναμένεται να ανέλθει σε 20 με 30 ημέρες.

Ανάλυση έκθεσης του έργου

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανωτέρω μεταβολές στις κλιματικές παραμέτρους που αναμένονται στην Περιφέρεια και συνεπακολούθως στην περιοχή του έργου, εκτιμάται η έκθεση της περιοχής του έργου σε κλιματικούς κινδύνους, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9.1-5 Αξιολόγηση έκθεσης της περιοχής του έργου σε κλιματικούς κινδύνους, τόσο στις υφιστάμενες όσο και στις μελλοντικές συνθήκες

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Έκθεση		
		Υφιστάμενες συνθήκες	Μελλοντικές συνθήκες	Σύνολο Έκθεσης
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια
	Κύμα ψύχους	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Δασική πυρκαγιά	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ξηρασία	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Έκθεση		
		Υφιστάμενες συνθήκες	Μελλοντικές συνθήκες	Σύνολο Έκθεσης
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Καθίζηση	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια
	Θερμική καταπόνηση	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Αξιολόγηση Ευαισθησίας του έργου στους κλιματικούς κινδύνους

Η ανάλυση της ευαισθησίας του έργου σε κλιματικούς κινδύνους παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Στον πίνακα ευαισθησίας που ακολουθεί, σε κάθε πηγή κινδύνου αντιστοιχίζεται βαθμολογία ευαισθησίας. Η μέγιστη βαθμολογία κάθε κινδύνου σημειώνεται ξεχωριστά. Η ανάλυση βασίζεται στον τύπο του έργου και δεν γίνεται καμία συσχέτιση με την τοποθεσία της εγκατάστασης.

Όσον αφορά στη σχέση του έργου με την ευρύτερη περιοχή, το έργο συνδέεται μέσω των συνοδών έργων με το υπάρχον οδικό δίκτυο και με το τοπικό δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Στην ανάλυση αξιολογείται αν το έργο παρουσιάζει ευαισθησία και σε αυτό το θέμα.

Πίνακας 9.1-6: Αξιολόγησης ευαισθησίας του έργου σε κλιματικούς κινδύνους.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Ευαισθησία				
		Κατασκευή	Λειτουργία	Προϊόντα Υπηρεσίες	Ένταξη στην περιοχή	Σύνολο Ευαισθησίας
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Κύμα ψύχους	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με $TN < 0$)	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Δασική πυρκαγιά	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Κυκλώνες, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Θύελλα (περιλαμβάνονται	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Ευαισθησία				
		Κατασκευή	Λειτουργία	Προϊόντα Υπηρεσίες	Ένταξη στην περιοχή	Σύνολο Ευαισθησίας
	χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)					
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ξηρασία	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Καθίζηση	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Θερμική καταπόνηση	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Διευκρινίζονται τα ακόλουθα για τους ως άνω αναφερόμενους κινδύνους:

- Εκτιμήθηκε μέτρια ευαισθησία στον καύσωνα στη φάση κατασκευής, καθώς κατά τις ημέρες μα ιδιαίτερα αυξημένες θερμοκρασίες μπορεί να διακοπεί τις μεσημεριανές ώρες η κατασκευή του έργου.
- Ομοίως, στην περίπτωση που εκδηλωθεί παγετός, θα καθυστερήσει η φάση κατασκευής του έργου, αλλά μπορεί να επηρεαστεί και η λειτουργία του έργου. Πιο συγκεκριμένα:
 - ο Το έργο μπορεί να επηρεαστεί από σύντομες περιόδους ασυνήθιστων κυμάτων παγετού, που μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία του, να διακόψουν την διασύνδεσή του με το Διασυνδεδεμένο Σύστημα και να προκαλέσουν ζημιές σε Η/Μ εξοπλισμό που είναι εκτεθειμένος στις καιρικές συνθήκες και δεν προστατεύεται κατάλληλα από αυτές.

- ο Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί ότι εξοπλισμός μεταφοράς Η/Ε (αγωγοί, πυλώνες) που βρίσκεται εκτεθειμένος σε συνθήκες ψύχους (φαινόμενα παγοποίησης) υφίσταται μηχανικές καταπονήσεις εξαιτίας των φορτίων πάγου (που επέρχεται είτε μέσω παγοποίησης εντός σύννεφου υγρασίας είτε μέσω παγοποίησης κατακρήμνισης) και μπορεί, εφόσον φτάσει σε σημαντικά πάχη και σε συνδυασμό με τον άνεμο, να οδηγήσει ακόμα και σε δομική αστοχία του εξοπλισμού. Επιπλέον, καθώς οι αγωγοί μεταφοράς Η/Ε ταλαντώνονται με διάφορους τρόπους που εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες πχ τη βροχή, τη θερμοκρασία ή τον άνεμο, μπορεί σε θερμοκρασίες παγοποίησης του αέρα και τη δημιουργία πάγου πάνω στους αγωγούς μεταφοράς Η/Ε να προκληθεί το φαινόμενο που είναι γνωστό ως Galloping, που χαρακτηρίζεται από χαμηλή συχνότητα (0.08 έως 3 Hz) και υψηλό πλάτος ταλάντωσης (5D έως 300D, όπου D είναι η διάμετρος).
- Η δασική πυρκαγιά, η πλημμύρα, η κατολίσθηση και η καθίζηση του εδάφους είναι κίνδυνοι στους οποίους παρουσιάζεται ευαισθησία το έργο, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του, καθώς μπορούν να οδηγήσουν σε βλάβες του εξοπλισμού και προσωρινή διακοπή είτε της κατασκευής είτε της λειτουργίας.
- Κατά τη λειτουργία του έργου οι τυφώνες/κυκλώνες έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν ζημιές στον εκτεθειμένο στις συνθήκες περιβάλλοντος η/μ εξοπλισμό (π.χ. στα έργα σύνδεσης του έργου με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς όπως το νέο ΚΥΤ ανοιχτού τύπου (και όχι κλειστού τύπου, GIS) και τις γραμμές μεταφοράς Η/Ε, ιδιαίτερα εφόσον οι γραμμές διασύνδεσης των Μ/Σ ανύψωσης τάσης του έργου με το νέο ΚΥΤ επιτραπεί, λόγω κλίσεων των πρανών, να γίνουν με την εγκατάσταση εναερίων γραμμών-πυλώνων και όχι με καλωδιακές γραμμές). Επιπλέον, η αύξηση της συχνότητας εκδήλωσης των καταιγίδων εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της συχνότητας εκδήλωσης κεραυνών, που με τη σειρά του μπορεί να επιφέρει αστοχία της αντικεραυνικής προστασίας του νέου ΚΥΤ ανοιχτού τύπου και των πυλώνων/γραμμών μεταφοράς Η/Ε. Επιπρόσθετα, το κεραυνικό πλήγμα δύναται να έχει θερμικές συνέπειες (αύξηση της θερμοκρασίας στο σημείο του πλήγματος π.χ. σε μία γραμμή μεταφοράς Η/Ε που μπορεί να οδηγήσει σε φθορά αυτής ακόμα και σε διάτρηση του υλικού της), ηλεκτρικές συνέπειες (υπερπήδηση κεραυνού ως αποτέλεσμα ενός πλήγματος κεραυνικού πλήγματος μεταξύ των αγωγών προστασίας και των αγωγών φάσης μιας γραμμής μεταφοράς Η/Ε) και μηχανικές συνέπειες (εμφάνιση κρουστικών κυμάτων, εμφάνιση ελκτικών δυνάμεων σε ενδεχόμενους παράλληλους αγωγούς όταν μέσω αυτών διατρέχεται το κεραυνικό ρεύμα, εξαιτίας των οποίων μπορεί να επέλθει η συγχώνευση πολύκλωνων αγωγών και η σύνθλιψη κοίλων αγωγών).
- Η θερμική καταπόνηση εκτιμήθηκε ως κίνδυνος για τη φάση λειτουργίας του έργου λόγω της μειωμένης απόδοσης του εξοπλισμού σε περίπτωση θερμικής καταπόνησης.
- Η αυξημένη θερμοκρασία / θερμότητα μπορεί να επιφέρει:
 - ο Θερμική γήρανση (κόπωση), οξείδωση των υλικών με αποτέλεσμα την απώλεια της ηλεκτρικής ποιότητας, μεταβολές των ηλεκτρικών ιδιοτήτων (π.χ. μείωση της διηλεκτρικής αντοχής, αστοχία της μόνωσης),
 - ο φυσική διαστολή που μπορεί να οδηγήσει σε δομική αστοχία καθώς η διαστολή διαφορετικών υλικών μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση των συναρμολογούμενων μερών του εξοπλισμού, φθορές ή ακινητοποίηση των κινούμενων μερών.
- Τυχόν περιορισμένη διαθεσιμότητα υδάτινων πόρων μπορεί να περιορίσει την ικανότητα εξασφάλισης πρώτης πλήρωσης του κάτω ταμιευτήρα από τις ετήσιες εισροές υδάτων στο εσωτερικό του ορυχείου (επιφανειακά νερά που αφορούν στις απευθείας βροχοπτώσεις στη θέση του έργου, επιφανειακά νερά που θα απορρέουν από τη γύρω περιοχή, και υπόγεια νερά τα οποία θα εισέρχονται εντός της εκσκαφής και θα καταλήγουν ως επιφανειακή απορροή στη θέση του Κάτω ταμιευτήρα), εντός του καθορισμένου χρονικού προγραμματισμού ολοκλήρωσης των έργων.

Ανάλυση τρωτότητας έργου στους τρέχοντες και μελλοντικούς κλιματικούς κινδύνους

Η ανάλυση τρωτότητας συνδυάζει το αποτέλεσμα της ανάλυσης ευαισθησίας και της ανάλυσης έκθεσης. Αποσκοπεί στην αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων και έτσι διαμορφώνει τη βάση για τη λήψη απόφασης σχετικά με τη μετάβαση στο στάδιο της λεπτομερούς ανάλυσης.

Η ανάλυση τρωτότητας μπορεί να συνοψιστεί σε έναν πίνακα και αφορά στον συγκεκριμένο τύπο έργου στην επιλεγμένη τοποθεσία. Ο πίνακας συνδυάζει την ευαισθησία και έκθεση της συγκεκριμένης υποδομής σε κάθε πηγή κινδύνου.

Η ανάλυση τρωτότητας του έργου στους τρέχοντες και μελλοντικούς κλιματικούς κινδύνους παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε ανωτέρω.

Πίνακας 9.1-7: Ανάλυση τρωτότητας έργου στους τρέχοντες και μελλοντικούς κλιματικούς κινδύνους

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Τρωτότητα
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Μέτρια
	Κύμα ψύχους	Χαμηλή
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με $TN < 0$)	Χαμηλή
	Δασική πυρκαγιά	Χαμηλή
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Χαμηλή
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Χαμηλή
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Χαμηλή
	Ξηρασία	Χαμηλή
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Χαμηλή
	Καθίζηση	Μέτρια
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή
	Θερμική καταπόνηση	Μέτρια
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Χαμηλή
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή

Το έργο δεν παρουσιάζει υψηλή ευπάθεια στους κλιματικούς κινδύνους. Για τους κινδύνους που αναγνωρίστηκαν ανωτέρω ότι το έργο έχει μέτρια ευπάθεια ακολουθεί η ανάλυση διακινδύνευσης.

9.1.5.2 Ανάλυση διακινδύνευσης στην κλιματική αλλαγή

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ανάλυση διακινδύνευσης για το υπό μελέτη έργο.

Πίνακας 9.1-8 Ανάλυση διακινδύνευσης για το έργο

Πηγή Κινδύνου	Τρωτότητα	Πιθανότητα εμφάνισης (διακινδύνευση)	Κλίμακα συνεπειών	Εγγενής κίνδυνος		Μέτρα προσαρμογής	Μείωση κινδύνου	Υπολειπόμενος κίνδυνος	
				Βαθμολογία	Περιγραφή			Βαθμολογία	Περιγραφή
Καύσωνας	Μέτρια	Πιθανό	Μέτριες	12	Σημαντικός	- Προγραμματισμός εργασιών κατασκευής εκτός περιόδων καύσωνα. - Θα αξιολογηθεί κατά την οριστική μελέτη των έργων, θα προβλεφθεί κλιματισμός για τους εργαζόμενους στον σταθμό.	6	6	Χαμηλός
Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια	Πιθανό	Μέτριες	12	Σημαντικός	- Υλοποίηση αντιπλημμυρικών έργων. - Στο Παράρτημα 7 της παρούσας παρατίθεται η προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικής προστασίας που έχει εκπονηθεί για το υπό μελέτη έργο	6	6	Χαμηλός
Καθίζηση	Μέτρια	Πιθανό	Μέτριες	12	Σημαντικός	- Παρακολουθούνται οι καθιζήσεις στο ορυχείο. - Σύμφωνα με την Ειδική Γεωτεχνική Μελέτη, που έχει εκπονηθεί για το έργο και παρατίθεται στο Παράρτημα 6 της παρούσας προβλέπεται να εκτελεστούν πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες και έχουν τοποθετηθεί κλισιόμετρα στην περιοχή.	6	6	Χαμηλός
Θερμική καταπόνηση	Μέτρια	Πιθανό	Μέτριες	12	Σημαντικός	- Θα αξιολογηθεί κατά την οριστική μελέτη των έργων.	6	6	Χαμηλός

9.1.5.3 Αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή

Συμπερασματικά, έχουν προβλεφθεί τα απαιτούμενα μέτρα για την προσαρμογή του έργου στην κλιματική αλλαγή. Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στις ανωτέρω ενότητες, μετά την εφαρμογή των προβλεπόμενων μέτρων, ο υπολειπόμενος κίνδυνος για το έργο είναι χαμηλός.

Επιπροσθέτως, όπως έχει ήδη τεκμηριωθεί στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας μελέτης, το έργο λόγω της φύσης του θα συμβάλει στην προσπάθεια προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Τέλος, το έργο δεν είναι εκτεθειμένο σε σημαντικούς κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα που έχουν ενσωματωθεί στον σχεδιασμό του για την αντιμετώπιση των ζητημάτων τρωτότητας, όπως παρουσιάστηκαν ανωτέρω.

9.2 Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ του Έργου (2023):

- Κατά την κατασκευή του έργου αναμένεται να προκληθούν τοπικά αρνητικές μεταβολές στη μορφολογία και το τοπίο της περιοχής μελέτης. Οι μεταβολές αυτές, λαμβάνοντας υπόψη την πρότερη χρήση του χώρου, θα είναι μικρής έκτασης, άμεσες, μόνιμες και αναστρέψιμες.
- Με το πέρας της κατασκευής του έργου, κατά τη φάση λειτουργίας αυτού, δεν αναμένεται να μεταβληθεί περαιτέρω η μορφολογία και το τοπίο από την κατασκευή του Άνω και ο Κάτω ταμιευτήρα. Οι αλλαγές που θα προκληθούν, αποτελούν μέρος της γενικής αποκατάστασης των ορυχείων στο πλαίσιο της απολιγνιτοποίησης και νέας χρήσης του ορυχείου Καρδιάς, καθώς επίσης θα αφομοιωθούν με την τελική διαμόρφωση της ευρύτερης περιοχής. Η αλλαγή της μορφολογίας και του τοπίου θα είναι θετική, μικρής σχετικά έκτασης, άμεση και μόνιμη. Σημειώνεται ότι η αλλαγή του τοπίου δεν επηρεάζει την αντιληπτικότητα περιοχών με φυσικό κάλλος ή με αξιόλογο ανθρωπογενές τοπίο.
- Ως μέρος των γενικότερων έργων που προγραμματίζονται στην περιοχή μελέτης, υφίστανται θετικές συνεργιστικές/αθροιστικές επιδράσεις που θα προκύψουν από τη λειτουργία του συνόλου των έργων ΑΠΕ στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη κατάσταση και χρήση της περιοχής, η οποία αποτελούσε χώρο εξόρυξης λιγνίτη.

Σημειώνεται ότι θετικές επιδράσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά αναμένονται και από την υλοποίηση των έργων αποκατάστασης (π.χ. φυτεύσεις) στο πλαίσιο της αποκατάστασης των ορυχείων των οποίων παύει η λειτουργία.

Οι προαναφερθέντες μεταβολές ισχύουν και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, καθώς η κάτω δεξαμενή του έργου χωροθετείται στην ίδια θέση με το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο, ενώ η θέση της άνω δεξαμενής αφορά στον περιβάλλοντα χώρο του -ανενεργού, πλέον- ΑΗΣ Καρδιάς και όχι σε περιοχή αυξημένης τοπιολογικής αξίας.

Επίσης, τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης χωροθετούνται στην περιοχή δυτικά του ΑΗΣ Καρδιάς και βόρεια του υφιστάμενου ΚΥΤ Καρδιάς και η κατασκευή και λειτουργίας τους δεν σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις σε αδιατάρακτα φυσικά τοπία.

Σημειώνεται ότι, η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου, σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα έργα που προγραμματίζονται στην περιοχή μελέτης, δε σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο τοπίο της περιοχής μελέτης, αφού το τοπίο έχει βιομηχανικά χαρακτηριστικά, λόγω των ανθρωπογενών επεμβάσεων από την εξορυκτική δραστηριότητα και καύση του λιγνίτη.

9.3 Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ του έργου (2023):

- Κατά το στάδιο της κατασκευής, δεν αναμένεται να προκληθούν αλλαγές σχετικές με τους γεωλογικούς σχηματισμούς, τα τεκτονικά ρήγματα και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά.
- Η κατασκευή του έργου και η μετέπειτα λειτουργία του, μετά την πλήρωση των ταμιευτήρων, δύναται να συμβάλλει θετικά στην τοπική και συνολική ευστάθεια των νότιων και βορειοανατολικών πρανών του ορυχείου Καρδιάς, όπως αναφέρεται στη μελέτη «Γεωτεχνική Διερεύνηση Ευστάθειας Πρανών Ορυχείου Σχετιζόμενα με τη Λειτουργία του Αντλησιοταμιευτικού Έργου». Πέραν τούτου όμως δεν θα μεταβληθούν τα γενικότερα γεωλογικά (γεωλογικοί σχηματισμοί), τεκτονικά (δημιουργία νέων ρηγμάτων) και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.
- Δεν προβλέπονται συνεργιστικές/αθροιστικές επιπτώσεις που θα προκύψουν από τη λειτουργία του συνόλου των έργων ΑΠΕ που προγραμματίζονται να κατασκευαστούν στην περιοχή στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.

Σύμφωνα με την Ειδική Γεωτεχνική Μελέτη που παρατίθεται στο Παράρτημα 6 της παρούσας μελέτης:

- Βάσει της σημερινής κατάστασης του ορυχείου και των εκτιμώμενων συντηρητικών γεωτεχνικών παραμέτρων (βιβλιογραφικές αναφορές, εμπειρία Μελετητή) και υδροστατικών συνθηκών, τα πρανή των αποθέσεων παρουσιάζουν συντελεστές ασφαλείας ίσους με τη μονάδα σε στατικές συνθήκες (συντηρητικό σενάριο).
- Τα τελικά πρανή έπειτα από την κατασκευή των συνοδών της αντλησιοταμίευσης έργων παρουσιάζουν υψηλότερους συντελεστές ασφαλείας σε στατικές και σεισμικές συνθήκες λόγω των εργασιών επίχωσης στον πόδα του πρανούς.
- Στην τελική κατάσταση του πρανούς με ολοκληρωμένα τα έργα αντλησιοταμίευσης, οι ελάχιστοι εκτιμώμενοι συντελεστές ασφαλείας σε στατικές και σεισμικές συνθήκες κρίνονται επαρκείς. Τοπικές αστοχίες των ενδιάμεσων βαθμίδων είναι πιθανές αλλά αναμένεται να είναι περιορισμένου όγκου και να μην επηρεάσουν την ομαλή λειτουργία του αντλησιοταμιευτικού έργου. Οι περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να εξεταστούν με βάση τα νέα γεωτεχνικά δεδομένα σύμφωνα με τις προτεινόμενες έρευνες. Σε περίπτωση επιβεβαίωσης των συντελεστών ασφάλειας, αυτοί μπορούν να αυξηθούν κυρίως με τη διατήρηση (απομείωση) της πίεσης πόρων.

Συμπερασματικά, η υλοποίηση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου δεν σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής χωροθέτησης.

Η κατάληψη εδάφους του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου ανέρχεται σε 1.754 στρέμματα. Οι εκτάσεις που καταλαμβάνονται στον αναθεωρημένο σχεδιασμό αφορούν σε ποσοστό 55% σε περιοχές αποθέσεων, σε ποσοστό 36% περιοχές που έχουν διαμορφωθεί από εκσκαφές, σε ποσοστό 9% τον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ και σε ποσοστό 0,4% σε δασικές-θαμνώδεις εκτάσεις. Η κατάληψη εκτάσεων που έχουν διαμορφωθεί από τις εκσκαφές και τις αποθέσεις των λιγνιτικών δραστηριοτήτων δεν σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο έδαφος.

9.4 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και σε προστατευόμενες περιοχές

9.4.1 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου:

- Στην περιοχή του έργου το φυσικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα τροποποιημένο και υποβαθμισμένο λόγω της μακροχρόνιας εξορυκτικής δραστηριότητας. Το υπό μελέτη έργο σε συνδυασμό με τη παύση εξόρυξης λιγνίτη θα βελτιώσει μακροπρόθεσμα το φυσικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα:

- Κατά το στάδιο της κατασκευής και όσο εκτελούνται οι εργασίες, λαμβάνοντας υπόψη ότι το περιβάλλον στην υφιστάμενη κατάσταση είναι σημαντικά τροποποιημένο και υποβαθμισμένο, θα προκληθούν ασθενείς, αρνητικές βραχυχρόνιες και αναστρέψιμες επιπτώσεις σε τοπικό επίπεδο.
- Κατά το στάδιο λειτουργίας, λαμβάνοντας υπόψη την πρότερη χρήση του χώρου και την κατάσταση του περιβάλλοντος, συνυπολογίζοντας ότι τα έργα αποτελούν μέρος του γενικού σχεδιασμού αποκατάστασης του ορυχείου Καρδιάς, οι επιδράσεις αναμένεται να είναι σημαντικής έντασης, θετικές, τοπικού επιπέδου, μακροχρόνιες και αναστρέψιμες. Ειδικότερα, σημειώνεται ότι με το πέρας των έργων, θα γίνει εξομάλυνση και εξωραϊσμός της άμεσης περιοχής του έργου και κάλυψη αυτής με φυτεύσεις. Οι φυτεύσεις που θα πραγματοποιηθούν με το πέρας του έργου περιμετρικά των ταμιευτήρων και γενικά στην άμεση περιοχή του έργου, θα είναι τοπικού χαρακτήρα, αφού προβλέπεται να γίνουν εκτεταμένες φυτεύσεις στο σύνολο του ορυχείου, στην τελική αποκατάσταση.
- Σημειώνεται ότι η δημιουργία των ταμιευτήρων, θα προσελκύσει σταδιακά και σε βάθος χρόνου την πανίδα, τόσο αυτής που έχει μόνιμη παρουσία πλησίον της περιοχής μελέτης, όσο και αυτής με μη μόνιμη παρουσία (π.χ. μεταναστευτικά είδη).
- Συνεπώς και σύμφωνα με τα ανωτέρω, σε βάθος χρόνου η λειτουργία του έργου δύναται:
 - Ως προς τη χλωρίδα να επηρεάζει θετικά τον αριθμό ή την εξάπλωση ειδών.
 - Ως προς την πανίδα να επηρεάζει θετικά τον αριθμό, τον πληθυσμό και τα είδη πανίδας με μόνιμη ή/και μη μόνιμη παρουσία στην περιοχή.
- Η ανάπτυξη και λειτουργία παρόμοιων έργων (ΑΠΕ), σε συνεργιστικό επίπεδο στην περιοχή μελέτης, θεωρείται ότι θα επηρεάζει θετικά τη χλωρίδα και την πανίδα της ευρύτερης περιοχής, λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη κατάσταση και χρήση.

Όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω, η κατάληψη εδάφους του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου ανέρχεται σε 1.754 στρέμματα. Οι εκτάσεις που καταλαμβάνονται στον αναθεωρημένο σχεδιασμό αφορούν σε ποσοστό 55% σε περιοχές αποθέσεων, σε ποσοστό 36% περιοχές που έχουν διαμορφωθεί από εκσκαφές, σε ποσοστό 9% τον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ και σε ποσοστό 0,4% σε δασικές-θαμνώδεις εκτάσεις. Η κατάληψη εκτάσεων που έχουν διαμορφωθεί από τις εκσκαφές και τις αποθέσεις των λιγνιτικών δραστηριοτήτων δεν σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Η πλειονότητα των εκτάσεων του έργου που καταλαμβάνονται έχουν διαμορφωθεί από ανθρωπογενείς επιδράσεις, ενώ είναι περιορισμένες οι εκτάσεις στις οποίες θα αποψιλωθεί υφιστάμενη βλάστηση.

Συνεπώς δεν αναμένονται αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις στις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού, σε σχέση με τις επιπτώσεις που εκτιμήθηκαν για το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

9.4.2 Επιπτώσεις στις περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός ορίων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 ή ΚΑΖ ή τοπίο ιδιαιτέρου φυσικού κάλους.

Και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού, το υπό μελέτη έργο δεν βρίσκεται εντός ή περιοχής του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών. Το ίδιο ισχύει για τα επιμέρους τμήματα του έργου, όπως ο δυνητικός χώρος απόθεσης, οι τάφροι αντιπλημμυρικής προστασίας και τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης.

9.4.3 Επιπτώσεις σε δάση και δασικές εκτάσεις

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου:

- Η περιοχή των έργων, όπως προαναφέρεται, χωροθετείται στον «Πυρήνα» της ΖΑΠ Κοζάνης όπου λόγω της φύσης της προγενέστερης δραστηριότητας (λιγνιτωρυχεία) δεν υφίστανται δάση και δασικές εκτάσεις. Στους τελευταίους επικυρωμένους δασικούς χάρτες για την περιοχή, δεν υπάρχουν δασικές εκτάσεις.
- Οι τελικές χρήσεις γης της περιοχής μελέτης (και ενδεχομένως η δημιουργία δασικών εκτάσεων) θα καθοριστούν με την εκπόνηση των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (Ε.Π.Σ.) που προβλέπεται να εκπονηθούν όπως ορίζεται στο ν. 4759/2020 όπως τροποποιήθηκε από το ν. 4872/2021. Συνεπώς, στην παρούσα φάση, δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα σε σχέση με τις δασικές εκτάσεις μετά την κατασκευή του έργου. Η όποια εξέλιξη πάντως, δηλαδή η δημιουργία δασικών εκτάσεων με τεχνητές αναδασώσεις, θα έχει θετικό πρόσημο λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη κατάσταση της περιοχής.
- Ενδεχομένως να υπάρξουν θετικές επιπτώσεις σχετικές με τα δάση και δασικές εκτάσεις σε συνεργιστικό / αθροιστικό επίπεδο στην περιοχή μελέτης, αναλόγως με τις τελικές χρήσεις γης που θα επιλεγούν για την περιοχή μελέτης αλλά και του συνόλου του πρώην λιγνιτωρυχείου.

Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου δεν σχετίζεται με αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις στις δασικές εκτάσεις της περιοχής μελέτης. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία του κυρωμένου δασικού χάρτη, οι εκτάσεις που καταλαμβάνονται για τις ανάγκες του υπό μελέτη έργου αφορούν σε:

- Ποσοστό 99% εκτάσεις άλλης μορφής (ΑΑ)
- Ποσοστό 0,1% σε εκτάσεις άλλης μορφής με τελεσίδικη πράξη χαρακτηρισμού (ΠΑ)
- Ποσοστό 1% σε εκτάσεις εκτός δασικής κύρωσης

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το εμβαδό των εκτάσεων που καταλαμβάνονται από το έργο, σε κατηγορίες σύμφωνα με τον κυρωμένο δασικό χάρτη.

Πίνακας 9.4-1 Κατάληψη εδάφους ανά κατηγορία κυρωμένου δασικού χάρτη στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.

Κατηγορία δασικής έκτασης	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό κατανομής (%)
ΑΑ	1.728.262	1.728	99
ΠΑ	1.483	1	0,1
έκταση εκτός δασικής κύρωσης	23.859	24	1
Σύνολο	1.753.604	1.754	100

Συμπερασματικά, η υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τον αναθεωρημένο σχεδιασμό δεν σχετίζεται με αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις σε κυρωμένες δασικές εκτάσεις. Σε κάθε περίπτωση για το υπό μελέτη έργο είναι επιτρεπτή η επέμβαση σε δασικές εκτάσεις

9.4.4 Επιπτώσεις σε άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου, εντός της περιοχής μελέτης δεν υπάρχουν σημαντικές φυσικές περιοχές. Το ίδιο ισχύει και για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου. Συνεπώς, δεν αναμένονται επιπτώσεις σε σημαντικές φυσικές περιοχές, κατά την κατασκευή ή λειτουργία του έργου.

9.5 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

9.5.1 Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης

Στο κεφάλαιο 4 της παρούσας μελέτης έχει τεκμηριωθεί η συμβατότητα του υπό μελέτη έργου με τις εν ισχύ ρυθμίσεις που αφορούν στον χωροταξικό σχεδιασμό στην ευρύτερη περιοχή.

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου, λαμβάνοντας υπόψη την πρότερη χρήση του χώρου, αναμένονται θετικές, άμεσες και μακροχρόνιες επιπτώσεις στο χωροταξικό σχεδιασμό-χρήσεις γης. Ομοίως, και σε συνεργιστικό επίπεδο προκύπτουν θετικές άμεσες, μακροχρόνιες και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις στην περιοχή μελέτης.

Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου σχετίζεται με την κατάληψη εκτάσεων που αφορά στα εξής:

- Σε ποσοστό 55% σε περιοχές που έχουν διαμορφωθεί από αποθέσεις
- Σε ποσοστό 36% σε περιοχές που έχουν διαμορφωθεί από τις εκσκαφές
- Σε ποσοστό 9% στον περιβάλλοντα χώρο του ΑΗΣ Καρδιάς, που προβλέπεται να κατεδαφιστεί και να αποδοθεί η περιοχή σε άλλες χρήσεις.
- Σε ποσοστό 0,4% σε δασικές-θαμνώδεις εκτάσεις.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι κατηγορίες χρήσεων γης στις εκτάσεις που καταλαμβάνονται από το έργο.

Πίνακας 9.5-1 Κατάληψη εδάφους ανά κατηγορία χρήσεων γης στον αναθεωρημένο σχεδιασμό.

Κατηγορία χρήσης γης	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό κατανομής (%)
ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ	153.277	153	9
Δασικές-Θαμνώδεις Εκτάσεις	6.945	7	0,4
Εκσκαφές	623.148	623	36
Χώρος Αποθέσεων	970.234	970	55
Σύνολο	1.753.604	1.754	100

Σημειώνεται ότι τμήματα των εγκαταστάσεων του έχει εκδοθεί η Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων I, II, III, IV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ), βάσει της οποίας, διάφορες εγκαταστάσεις του ΑΗΣ, μεταξύ των οποίων και οι πύργοι ψύξης όπου χωροθετείται η Άνω Δεξαμενή, πρόκειται να κατεδαφιστούν και η έκταση κατεδαφιστούν να αποδοθεί σε άλλες χρήσεις.

Όπως και στην περίπτωση του περιβαλλοντικά εγκεκριμένου σχεδιασμού, η υλοποίηση του αναθεωρημένου σχεδιασμού σε εκτάσεις που έχουν διαμορφωθεί από τις λιγνιτικές δραστηριότητες σχετίζεται με θετικές επιδράσεις στις χρήσεις γης, αφού εγκαθίσταται πλέον μία δραστηριότητα που δεν σχετίζεται με αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις στο ακουστικό ή ατμοσφαιρικό περιβάλλον.

Επίσης, η περιοχή που χωροθετείται η άνω δεξαμενή του έργου στον αναθεωρημένο σχεδιασμό προβλέπεται στη θέση των υπό κατεδάφιση πύργων ψύξης και του περιβάλλοντος αυτών χώρου στον ΑΗΣ Καρδιάς. Στην περιοχή απαντάται και ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί και θα μετεγκατασταθεί σε νέα θέση. Τόσο το ορυχείο Καρδιάς όσο και ο ΑΗΣ Καρδιάς έχουν παύσει να λειτουργούν από το έτος 2021. Η χωροθέτηση του έργου θα έχει θετικές επιδράσεις στις χρήσεις γης, όπως αναφέρθηκε ήδη ανωτέρω.

9.5.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν αναμένεται να επιφέρει μεταβολές στην εγκατάσταση, στη διασπορά, στην πυκνότητα ή στο ρυθμό ανάπτυξης του πληθυσμού, οι

οποίες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν πρόσθετες ανάγκες σε κατοικία, οικονομικές δραστηριότητες ή/και μετακινήσεις και κατ' επέκταση να μεταβάλλουν τη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Σε συνεργιστικό επίπεδο, ισχύει το ίδιο με την ανωτέρω περιγραφή και εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξει κάποια επιπλέον επίπτωση στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου, καθώς το έργο δεν χωροθετείται πλησίον κατοικημένων περιοχών, καθώς δεν κατοικείται πλέον ο, εδώ και χρόνια, απαλλοτριωμένος οικισμός της Ποντοκώμης (διακρίνονται τα διοικητικά όρια αυτού στα δυτικά του έργου, σε απόσταση 1,6km από τον άνω ταμιευτήρα του έργου).

Ως εκ τούτου, δεν προβλέπεται να αποκοπούν προσβάσεις σε περιοχές που χρησιμοποιούνται για άλλες χρήσεις, κατά την υλοποίηση του έργου, ούτε αναμένονται επιπτώσεις στην διάρθρωση και στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

9.5.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν επηρεάζει αρχαιολογικούς χώρους ή μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε συνεργιστικό επίπεδο, η λειτουργία όμοιων έργων (ΑΠΕ) δεν επηρεάζει αρχαιολογικούς χώρους ή μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Στο αναθεωρημένο σχεδιασμό, στην περιοχή μελέτης δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία σύμφωνα με τα στοιχεία της σχετικής βάσης δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων). Όσον αφορά σε επισημάνσεις της αρμόδιας ΕΦΑ (Κοζάνης) για μη κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία, σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Δυτικά του ΚΥΤ Καρδιάς απαντάται ο αρχαιολογικός χώρος στη θέση ΚΥΔΕΠ, Τ.Κ. Ποντοκώμης, Δ. Κοζάνης σε απόσταση 0,3 km περίπου.
- Στο ΝΑ όριο της άνω δεξαμενής απαντάται ο μη κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος ιστορικών χρόνων στη θέση Τζούμας ή Σκληρά Τ.Κ. Χαραυγής, Δ. Κοζάνης.
Σημειώνεται ότι πρόκειται για περιοχή που έχει διαμορφωθεί από τις αποθέσεις του έργου και όλες οι εργασίες θα γίνουν με επίβλεψη της υπηρεσίας.

Συνεπώς και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις σε κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία.

9.6 Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023):

- Το υπό μελέτη έργο, καθώς επίσης και το σύνολο των προγραμματιζόμενων έργων ΑΠΕ που προβλέπεται να υλοποιηθούν στην περιοχή μελέτης, αποτελούν μέρος της αναβάθμισης και αξιοποίησης των εδαφών, τα οποία περιλαμβάνονται στις Ζώνες Απολιγνιτοποίησης. Ο ανασχεδιασμός αποτελεί το μηχανισμό για τη συγκράτηση του τοπικού πληθυσμού, μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας σε αντικατάσταση αυτών που χάθηκαν από την παύση της εξορυκτικής δραστηριότητας.
- Συνεπώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα έχει έμμεσες, μακροχρόνιες, θετικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής.
- Σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο η λειτουργία όμοιων έργων (ΑΠΕ) θα έχει θετικές επιδράσεις στα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, προσφέροντας εξειδικευμένες θέσεις εργασίας.

Ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου δεν παρουσιάζει διαφοροποιήσεις όσον αφορά στις αναμενόμενες επιπτώσεις στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον, σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν για το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

9.7 Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023):

- Η κατασκευή και λειτουργία του έργου αποτελεί μέρος ευρύτερου σχεδιασμού και μεταβολής τμήματος των τεχνικών υποδομών της Χώρας. Ειδικότερα, αποτελεί μέρος των έργων ΑΠΕ στον «Πυρήνα» της ΖΑΠ Κοζάνης και της μεταστροφής του μοντέλου παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από την καύση λιγνίτη σε έργα ΑΠΕ. Το υπό μελέτη έργο, αξιοποιεί και το υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας αφού πρόκειται να χρησιμοποιήσει υφιστάμενες υποδομές που υπάρχουν στον ΑΗΣ Καρδιάς για τη διασύνδεση του με το δίκτυο διανομής του ΑΔΜΗΕ. Με τον τρόπο αυτό, δεν απαξιώνεται το υφιστάμενο δίκτυο διασύνδεσης του ΑΗΣ Καρδιάς.
- Πέραν τούτου, η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν πρόκειται να δημιουργήσει θέματα επάρκειας ή πρόσθετων αναγκών για νέες τεχνικές υποδομές ή ενίσχυση των υφιστάμενων δικτύων χερσαίων μεταφορών, ύδρευσης - αποχέτευσης ή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Επομένως, προκύπτει ότι με την κατασκευή και λειτουργία του έργου, αναμένονται στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας, θετικές επιπτώσεις, άμεσες και μακροχρόνιες.
- Σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο, οι θετικές επιδράσεις που αναλύθηκαν, αφορούν και όλα τα προγραμματιζόμενα σχετικά έργα ΑΠΕ στην περιοχή, και θεωρείται ότι θα ενισχυθούν ως προς την έντασή τους στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι ως άνω αναφερόμενες επιπτώσεις ισχύουν και για την περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου. Η αύξηση της ισχύος του έργου θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσού ενέργειας που θα μπορεί να αποθηκεύεται στο έργο, με θετικές επιδράσεις όσον αφορά στην δυνατότητα το έργο να ενισχύσει την σταθερότητα του ΕΣΜΗΕ και την διείσδυση των ΑΠΕ.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που απαιτηθεί η επίσπευση της πρώτης πλήρωσης του ταμιευτήρα του έργου, θα πραγματοποιηθεί η σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου. Η άντληση αυτή θα αφορά για μικρό χρονικό διάστημα, έως την πλήρωση του Κάτω Ταμιευτήρα. Σε κάθε περίπτωση, αν κάτι τέτοιο απαιτηθεί θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί προς έγκριση στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη.

Τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης που προβλέπονται στον αναθεωρημένο σχεδιασμό διαφοροποιούνται σε σχέση με τον περιβαλλοντικά εγκεκριμένο, καθώς προβλέπεται διαφορετικό σημείο διασύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ, ήτοι το υφιστάμενο το ΚΥΤ Καρδιάς, αντί για τον νέο Υποσταθμό 33/400kV του ΑΗΣ Καρδιάς.

Για την ηλεκτρική διασύνδεση του έργου με το ΚΥΤ Καρδιάς απαιτούνται περιορισμένης κλίμακας τροποποιήσεις σε υφιστάμενα δίκτυα, όπως περιγράφονται στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας. Οι εν λόγω τροποποιήσεις δεν σχετίζονται με αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις στις υφιστάμενες τεχνικές υποδομές ή την υπέρμετρη επιβάρυνση κάποιας τεχνικής υποδομής.

Σημειώνεται ότι για τις ανάγκες του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου και πιο συγκεκριμένα για την κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα θα αποξηλωθούν και οι δύο Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμων του ΑΗΣ Καρδιάς, οι οποίες βρίσκονται σε παύση λειτουργίας και δεν αποθηκεύεται πλέον καύσιμο, σύμφωνα με την οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242/3.5.2023 (ΑΔΑ: 9Ρ6Γ4653Ρ8-ΩΙΩ) Απόφαση Τροποποίησης, Ανανέωσης και Κωδικοποίησης της υπ' αρ. οικ 188380/7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης». Επιπρόσθετα, ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί επίσης, θα μετεγκατασταθεί σε άλλο κατάλληλο σημείο, εντός του γηπέδου του ΑΗΣ. Για την αποξήλωση των υποδομών αυτών θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία.

9.8 Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), στην ευρύτερη περιοχή της δραστηριότητας, η κύρια ανθρωπογενής πίεση στο περιβάλλον αποτελεί η εξορυκτική δραστηριότητα, που επί δεκαετίες έχει υποβαθμίσει σημαντικά το περιβάλλον. Η κατασκευή και λειτουργία του έργου σε συνδυασμό με την οριστική παύση της εξορυκτικής δραστηριότητας, αναμένεται να έχει θετικές, άμεσες και μακροχρόνιες επιδράσεις σε σχέση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον. Σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο, οι θετικές επιδράσεις οριστικής παύσης της χρήσης του λιγνίτη για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της κατασκευής έργων ΑΠΕ, θεωρείται ότι θα ενισχυθούν ως προς την έντασή τους.

Οι ως άνω αναφερόμενες επιδράσεις ισχύουν και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

9.9 Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023):

- Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, οι αναμενόμενες εκπομπές αέριων ρύπων προέρχονται από την έκλυση σκόνης προερχόμενη από την κίνηση των οχημάτων (δεν αναμένεται έκλυση σκόνης από τις χωματουργικές εργασίες, καθώς λόγω της ύπαρξης υπόγειου υδροφόρου τα εκσκαπτώμενα εδάφη δεν αναμένεται να είναι εντελώς στεγνά) και η εκπομπή καυσαερίων από τα εργοταξιακά οχήματα/μηχανήματα.
- Η αντιμετώπιση της έκλυσης σκόνης επιτυγχάνεται με τη συχνή διαβροχή των χωμάτινων δρόμων κίνησης των οχημάτων. Οι εκπεμπόμενες ποσότητες καυσαερίων θα περιορίζονται μέσω της ορθολογικής χρήσης και κατάλληλης συντήρησης των μηχανημάτων/οχημάτων.
- Το έργο, κατά τη λειτουργία του, δεν παράγει αέρια απόβλητα, ούτε συνεισφέρει στην αύξηση των εκπομπών ρύπων. Λαμβάνοντας υπόψη την πρότερη χρήση του χώρου της περιοχής μελέτης, αναμένονται θετικές, άμεσες και μακροχρόνιες από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.
- Ομοίως, η κατασκευή έργων ΑΠΕ στην περιοχή μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη χρήση του χώρου αναμένεται να έχει θετικές επιδράσεις σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο στην ποιότητα του αέρα.

Οι ως άνω αναφερόμενες θετικές επιδράσεις ισχύουν και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

9.10 Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023):

- Κατά τη φάση κατασκευής του Έργου, οι κύριες πηγές θορύβου αφορούν στην κίνηση οχημάτων, σε κατασκευαστικές εργασίες και στη λειτουργία μηχανημάτων κατασκευής. Με γνώμονα ότι το έργο χωροθετείται εντός των ορυχείων Καρδιάς, δεν αναμένεται επιβάρυνση του υφιστάμενου ακουστικού περιβάλλοντος, ούτε καμία επιβάρυνση στους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής. Σε κάθε περίπτωση, θα τηρούνται τα όρια της κείμενης νομοθεσίας περί της λειτουργίας μηχανημάτων εργοταξίου (ΥΑ 56206/1613 ΦΕΚ 570 Β' 1986). Όσον αφορά τους εργαζόμενους, εφόσον τοπικά απαιτείται, θα χρησιμοποιούν ατομικά μέσα προστασίας από το δημιουργούμενο θόρυβο.
- Οι βασικές πηγές θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου, αφορούν τη μεταφορά των υδάτων και σχετίζονται με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, όπως αντλίες, κ.λπ. Ο θόρυβος που προκαλείται από τα αντλητικά συγκροτήματα είναι χαμηλής στάθμης επειδή χρησιμοποιούνται ηλεκτροκίνητες αντλίες και επιπλέον, βρίσκονται εντός κλειστού χώρου και μακριά από κατοικημένες περιοχές. Σημειώνεται ότι εντός του σταθμού παραγωγής, οι εργαζόμενοι θα πρέπει να φέρουν τον απαραίτητο εξοπλισμό ατομικής προστασίας.

- Σύμφωνα με τα ανωτέρω, δεν θα υπάρξει υπέρβαση του ανώτατου επιτρεπόμενου ορίου των 65 dB(A) σύμφωνα με το άρθρο 2 του Π.Δ. 1180/1981, ΦΕΚ 293 Α' 1981 κατά τη λειτουργία του έργου και κατά συνέπεια δεν προκύπτουν επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις.
- Δεν αναμένονται επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις σε συνεργιστικό / αθροιστικό επίπεδο από τη λειτουργία έργων ΑΠΕ, καθώς όπως αναφέρεται σε προηγούμενα κεφάλαια τα έργα που προγραμματίζονται στην περιοχή μελέτης αφορούν Φ/Β σταθμούς και συστοιχίες συσσωρευτών που δεν προκαλούν θόρυβο ή δονήσεις.

Οι ως άνω αναφερόμενες επιπτώσεις ισχύουν και στην περίπτωση του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, ο αναθεωρημένος σχεδιασμός του έργου δεν γειτνιάζει άμεσα με οικισμούς της περιοχής μελέτης. Στη φάση κατασκευής, το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης θα επιβαρυνθεί μερικώς λόγω των κατασκευαστικών εργασιών και της κίνησης βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής. Στη φάση λειτουργίας, το έργο αντλησιοταμίευσης δεν σχετίζεται με αυξημένες εκπομπές θορύβου και δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον.

9.11 Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ του έργου (2023), η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Δεν αναμένονται επιπτώσεις σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο σχετικά με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Στον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου προβλέπεται η κατασκευή νέου Υ/Σ 150kV ανοιχτού τύπου. Η διασύνδεση του νέου Υ/Σ 150kV με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV θα υλοποιηθεί:

- με τις δύο υφιστάμενες εναέριες γραμμές (των πυλών Ρ70 και Ρ90), τμήμα των οποίων θα τροποποιηθεί καταλλήλως ώστε οι γραμμές αυτές να τερματίζουν στο Νέο Υ/Σ 150kV και όχι στα ζυγώματα του ΑΗΣ Καρδιάς, όπως συμβαίνει σήμερα,
- ενδεχομένως (εφόσον το απαιτήσει ο ΑΔΜΗΕ) θα προβλεφθεί μία τρίτη νέα εναέρια ΓΜ 150 kV απλού κυκλώματος, το μήκος της οποίας εκτιμάται στα 1100 m.
- Η διασύνδεση του Νέου Υ/Σ 150kV με τις γραμμές μεταφοράς που εξυπηρετούν τις ανάγκες, μέχρι σήμερα, του ΑΗΣ Καρδιάς και των Ηλεκτρολεβήτων της Τηλεθέρμανσης, θα γίνει με δύο νέες εναέριες ΓΜ 150 kV μονού κυκλώματος, το μήκος των οποίων εκτιμάται στα 400 m.

Σημειώνεται ότι τα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης του αναθεωρημένου σχεδιασμού δεν χωροθετούνται εντός ή πλησίον ορίων οικισμών και δεν παρεμποδίζουν την χρήση των υφιστάμενων κτηρίων που απαντώνται στην περιοχή, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατίθενται ακολούθως.

Πιο συγκεκριμένα, ακολούθως παρουσιάζεται τεκμηρίωση αναφορικά με την τήρηση των ορίων για το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, κατά τη λειτουργία των προβλεπόμενων έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης.

Νέος Υποσταθμός 150kV

Ο νέος υποσταθμός χωροθετείται Α του διοικητικού ορίου του απαλλοτριωμένου οικισμού της Ποντοκώμης, σε απόσταση 1,6km περίπου. Στην περιοχή μελέτης δεν απαντάται άλλος οικισμός και σημειώνεται ότι ο οικισμός της Ποντοκώμης δεν κατοικείται ενώ προβλέπεται η κατεδάφιση των κτηριακών υποδομών απομάκρυνση του.

Στην Ελλάδα ισχύουν βάσει της **Κοινής Υπουργικής Απόφασης 3060ΦΟΡ238 (ΦΕΚ512Β/25.04.02) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»**. Τα όρια για την συχνότητα των **50Hz** καθορίζονται σε **5kV/m** για το ηλεκτρικό πεδίο και σε **100μΤ** για τη μαγνητική επαγωγή. Οι στάθμες αυτές δεν αποτελούν όρια επικινδυνότητας και εμπεριέχουν μεγάλους συντελεστές ασφαλείας, ώστε να καλύπτονται οι ασάφειες που υπάρχουν σχετικά με την επίδραση των πεδίων στους ζώντες οργανισμούς και να πληρείται η απαίτηση για πρόληψη δυσμενών επιπτώσεων.

Ακολούθως παρουσιάζεται συγκριτικός πίνακας με τις τιμές των ορίων των κανονισμών και τις πραγματικές τιμές που μετρήθηκαν σε υποσταθμούς, όπως τις αναφέρουν οι σχετικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί.

Πίνακας 9.11-1 Τιμές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων από μετρήσεις σε υποσταθμούς της ΔΕΗ και τιμές ανώτατων ορίων κανονισμών

ΜΕΛΕΤΕΣ	ΤΙΜΕΣ ΠΕΔΙΑΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ	
	Μαγνητική Επαγωγή (μΤ)	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου Ε (kV/m)
Μετρήσεις στον Υ/Σ Οινόφυτων	0,05 - 1,42	-
Μελέτη Πανεπιστημίου Πατρών για το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στους υποσταθμούς 150/20kV	0,16 - 1,99	0,018 - 0,145
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Βόλος Ι	0,019 - 1,648	0,022 - 0,524
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Αγ. Βασιλείου	0,195 - 0,852	0,018 - 0,379
Ανώτατα όρια που θέτει η ICNIRP τα οποία και καθορίζονται από την ΚΥΑ3060 (ΦΕΚ512Β/2002)	100	5

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ανωτέρω Πίνακα, οι μέγιστες τιμές του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στα όρια περιφράξης των υποσταθμών είναι όχι μόνο κατά πολύ μικρότερες από τις ανώτατες επιτρεπόμενες, αλλά είναι σε πολλές περιπτώσεις σχεδόν μηδενικές ή αγγίζουν τα όρια ευαισθησίας του οργάνου μέτρησης.

Νέα εναέρια ΓΜ 150 kV διπλού κυκλώματος

Σύμφωνα με την Τεχνική Έκθεση «Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία» (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Αθήνα 2005), στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται οι μέγιστες τιμές των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν ακριβώς κάτω από μία γραμμή καθώς και οι τυπικές τιμές των πεδίων αυτών που προέκυψαν από μετρήσεις του Γραφείου Μη Ιονιζουσών Ακτινοβολιών της ΕΕΑΕ ακριβώς κάτω και 25m παραπλεύρως από κάθε γραμμή. Οι μέγιστες δυνατές τιμές προέκυψαν από θεωρητικές εκτιμήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις δυσμενέστερες συνθήκες ρευμάτων, διάταξης φάσεων και αποστάσεων.

Πίνακας 9.11-2 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5m από το έδαφος στο περιβάλλον εναέριων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας

		ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ (μΤ)	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ (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)	0.1 -0.2	100 - 300
Γραμμές 150 kV (μεταλλικοί ιστοί)	Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς)	10	1200
	Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς)	0.3 - 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
Ανώτατα όρια που θέτει η ICNIRP τα οποία και καθορίζονται από την ΚΥΑ3060 (ΦΕΚ512Β/2002)		100	5

Πηγή: Τεχνική Έκθεση «Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία» (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Αθήνα 2005).

Συμπερασματικά, η λειτουργία της εναέριας γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας 150kV δεν σχετίζεται με την παραγωγή μαγνητικού ή ηλεκτρικού πεδίου, η ένταση των οποίων να προσεγγίζει τις οριακές τιμές και συνεπώς η χωροθέτηση της γραμμής δεν περιορίζει την χρήση των υφιστάμενων κτηρίων που βρίσκονται στην περιοχή.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα, που βασίζονται σε επιστημονικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί, επισημαίνονται τα εξής:

- Κατά την λειτουργία του νέου Υ/Σ 150kV αναμένεται ότι θα πληρούνται πλήρως οι απαιτήσεις των κανονισμών για την προστασία των ανθρώπων από τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, αφού οι μέγιστες δυνατές τιμές των πεδίων αυτών στα όρια περίφραξης των υποσταθμών έχει διαπιστωθεί ότι είναι κατά πολλές φορές (δεκάδες και σε πολλές περιπτώσεις χιλιάδες φορές) μικρότερες από τα επιτρεπόμενα όρια.
- Κατά τη λειτουργία της νέας γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας 150kV αναμένεται ότι θα πληρούνται τα όρια όλων των σχετικών Κανονισμών. Βάσει επιστημονικών μελετών τεκμηριώνεται ότι τα δίκτυα 150kV δεν δημιουργούν μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία που ξεπερνούν τα όρια της νομοθεσίας.

Συμπερασματικά, η λειτουργία των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης του αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου δεν σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις όσον αφορά σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.

9.12 Επιπτώσεις στα ύδατα

9.12.1 Επιπτώσεις του έργου ως προς τα ζητήματα που έχουν τεθεί ως στόχοι των μέτρων του εγκεκριμένου ΣΔΛΑΠ και του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ

Εγκεκριμένη 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024)

Το υπό μελέτη έργο είναι πλήρως συμβατό με τις προβλέψεις της εγκεκριμένης 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α' 2024), όπως τεκμηριώνεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9.12-1 Μέτρα της εγκεκριμένης 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09, ΦΕΚ 111 Α΄ 2024)

ΚΩΔΙΚΟΣ – ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τεκμηρίωση αναφορικά με το υπό μελέτη έργο
M09B0601 Διερεύνηση των συνθηκών εφαρμογής τεχνητών εμπλουτισμών υπόγειων υδροφόρων συστημάτων ως μέσο ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας των ΥΥΣ, με προτεραιότητα στα ΥΥΣ με κακή κατάσταση και αντιμετώπιση της υφαλμύρινσης	Μέτρα για τον έλεγχο και την αδειοδότηση του τεχνητού εμπλουτισμού των ΥΥΣ	Ο τεχνητός εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων αποτελεί βασικό εργαλείο για την αντιμετώπιση προβλημάτων ποσοτικής ή ποιοτικής υποβάθμισης των ΥΥΣ που προκαλούνται από πιέσεις στα υπόγεια ύδατα, όπως υπεραντλήσεις, ρυπάνσεις, κ.λπ. Η εφαρμογή του τεχνητού εμπλουτισμού αποσκοπεί στην ποσοτική ενίσχυση και την ποιοτική αναβάθμιση των ΥΥΣ. Σημαντική είναι επίσης η συμβολή του στον περιορισμό και τη σταδιακή απώθηση του μετώπου θαλάσσιας διείσδυσης σε παράκτιους υδροφόρους ορίζοντες. Η αποτελεσματικότητα των τεχνητών εμπλουτισμών καθορίζεται από σειρά παραγόντων όπως ο προσδιορισμός της αποθηκευτικής ικανότητας των υδροφόρων οριζώντων, η διαθεσιμότητα ύδατος εμπλουτισμού σε ικανή ποσότητα για τις ανάγκες της εφαρμογής και σε ποιότητα συμβατή σύμφωνα τα ποιοτικά πρότυπα της ΥΑ 1811/ΦΕΚ 3322Β/30-12-2011 για τις ΑΑΤ για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα και επιθυμητά καλύτερη από την ποιότητα του ύδατος του εμπλουτιζόμενου υπόγειου υδατικού συστήματος. Οι αναφερόμενες διαδικασίες τεχνητών εμπλουτισμών βασίζονται στην αξιοποίηση φυσικών υδάτων καλής ποιότητας και δεν σχετίζονται με τον τεχνητό εμπλουτισμό που προβλέπεται στην ΚΥΑ 145116/08.03.2011 (ΦΕΚ Β΄ 354) όπως ισχύει. Για την εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού απαιτείται και η εκπόνηση ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Οι προδιαγραφές για τις προαναφερθείσες υδρογεωλογικές μελέτες έχουν ολοκληρωθεί και δημοσιοποιηθεί από την ΓΔΥ του ΥΠΕΝ.	Για το υπό μελέτη έργο έχει εκπονηθεί ειδική υδρογεωλογική μελέτη και παρατίθεται στο Παράρτημα 4 της παρούσας μελέτης.
M09Σ0902 Ειδικές ρυθμίσεις για τις δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που σχετίζονται με Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα	Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης	ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, έργων και δραστηριοτήτων που έχουν ως σκοπό την παραγωγή ή/ και αποθήκευση ενέργειας, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού, το περιεχόμενο του υπό αξιολόγηση φακέλου που κατατίθεται μετά την έγκριση της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ του ΥΔ09, θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω: 1. Δραστηριότητες παραγωγής ή/και αποθήκευσης ενέργειας που δεν περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων και δεν κάνουν χρήση νερού, κατά την έγκριση/ανανέωση/τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων, ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ τα ακόλουθα: - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων με έμφαση: i) στην ανάλυση της επίδρασης του συνόλου των κύριων και συνοδών έργων της δραστηριότητας στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδατικών συστημάτων, επί της υδρολογικής	Για το υπό μελέτη έργο έχουν εκπονηθεί οι απαιτούμενες μελέτες (ειδική υδρογεωλογική, προκαταρκτική υδραυλική και προκαταρκτική αντιπλημμυρική), όπως καθορίζονται στο μέτρο και παρατίθεται στα Παραρτήματα της παρούσας. Επίσης έχει εκπονηθεί η Ειδική έκθεση για το μέτρο Μ09Σ0902 που παρατίθεται στο Παράρτημα 3 της παρούσας.

ΚΩΔΙΚΟΣ – ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τεκμηρίωση αναφορικά με το υπό μελέτη έργο
		λεκάνης στην οποία χωροθετείται και κατάντη αυτής, με αναλυτική περιγραφή κάθε κατηγορίας αποβλήτου και της διαχείρισής του, ii) την επίδραση στη μορφολογία και τις ενδεχόμενες υδρομορφολογικές πιέσεις σε υποκείμενα υδατικά σύστημα. iii) Σε περιπτώσεις επιφανειακής κάλυψης, μεγαλύτερης του 10% του υποκείμενου υδατικού συστήματος, την ενδεχόμενη επίδραση στην εξατμισοδιαπνοή/εξάτμιση και την απορροή των υδάτων. Για τα i), ii) και iii) εξετάζεται και η σωρευτική επίδραση λαμβάνοντας υπόψη τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα συναφή έργα και δραστηριότητες. - Λεπτομερή αναφορά στις προβλέψεις και το περιεχόμενο του Σχέδιου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας και εφόσον χωροθετείται εντός της ζώνης κατάκλυσης με περίοδο επαναφοράς Τ100 πρόταση αντιπλημμυρικών μέτρων/έργων προστασίας. 2. Δραστηριότητες παραγωγής ενέργειας ή/και αποθήκευσης ενέργειας που περιλαμβάνουν έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων με σκοπό την αξιοποίηση του νερού στην αποθήκευση/παραγωγή ενέργειας, κατά την έγκριση / ανανέωση /τροποποίηση περιβαλλοντικών όρων και την έκδοση άδειας εκτέλεσης / άδειας χρήσης νερού ο φάκελος του έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει για την αξιολόγηση και την τεκμηρίωση της συμβατότητας με το παρόν ΣΔΛΑΠ, επιπλέον των προβλεπόμενων στο εδάφιο 1, τα ακόλουθα: 2.1 Για έργα κατηγορίας Α και Β που χωροθετούνται εντός των ζωνών απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δίνονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Κειμένου Τεκμηρίωσης «Πρόγραμμα Βασικών και Συμπληρωματικών Μέτρων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης τους κόστους τους σε σχέση με την αποδοτικότητά τους» που συνοδεύει το παρόν, το περιεχόμενο της οποίας κατά περίπτωση οριστικοποιείται από τον επισπεύδοντα φορέα σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Υδάτων, καθώς και: i. Προκαταρκτική υδραυλική μελέτη με τις απαραίτητες κατά περίπτωση υποστηρικτικές μελέτες (ενδεικτικά Τοπογραφική, Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Υδρολογική) με περιεχόμενο κατά τα πρότυπα της υπ.αρ.ΔΝΣβ/1732/ΦΝ/466 όπως ισχύει (ΦΕΚ 1047/Β/29-3-2019). ii. το προβλεπόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής iii. τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήστη και ανά ΥΣ (υπόγειο και επιφανειακό) και συνολικά iv. Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού της δραστηριότητας ανά ΥΣ, αλλά και των ποσοτήτων που τυχόν παρέχονται από τη δραστηριότητα για άλλες χρήσεις v. Την επίδραση των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών συστημάτων της περιοχής και στις λοιπές χρήσεις του κάθε ΥΣ.	

ΚΩΔΙΚΟΣ – ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τεκμηρίωση αναφορικά με το υπό μελέτη έργο
		vi. Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα με οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. vii. Στις δραστηριότητες που χωροθετούνται στους πυρήνες της απολιγνιτοποίησης επιβάλλεται υποχρεωτικά Πρόγραμμα Ποσοτικής και Ποιοτικής Παρακολούθησης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων. Ειδικά για τα ΥΥΣ, θα δημιουργηθεί ικανοποιητικό δίκτυο γεωτρήσεων παρακολούθησης από τον επισπεύδοντα φορέα για την ποσοτική και ποιοτική παρακολούθηση του υδροφόρου ορίζοντα, για τουλάχιστον μία εξαετία. 2.2 Για έργα κατηγορίας Α και Β που δεν περιλαμβάνονται στις ζώνες απολιγνιτοποίησης ο φάκελος του έργου συνοδεύεται από τα σημεία (i) έως (vi) του παραπάνω εδαφίου 2.1. Οι ρυθμίσεις του παρόντος μέτρου εξειδικεύουν το περιεχόμενο των φακέλων αδειοδότησης που αναφέρονται χωρίς να αναιρούν τις λοιπές σχετικές προβλέψεις. ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Για την εκτίμηση και τη βελτιστοποίηση των απολήψιμων ποσοτήτων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας για τους ταμιευτήρες Πολυφύτου και Ιλαρίωνα (Συγκρότημα Αλιάκμονα), θα εκπονηθεί Μελέτη Διαχείρισης. Η Μελέτη αυτή θα λαμβάνει υπόψη: (α) τα αποτελέσματα του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 «Προσδιορισμός μέγιστου εύρους διακύμανσης στάθμης ταμιευτήρων», το οποίο θα καθοριστεί βάσει των Περιβαλλοντικών Στόχων του ΣΔΛΑΠ, (β) τις προβλέψεις των Αποφάσεων ΡΑΕ 1003/2018 (ΦΕΚ 6066/Β/2018) και ΡΑΕ 385/2021 (ή τις εκάστοτε ισχύουσες) που καθορίζουν την Ελάχιστη και την Ανώτατη Στάθμη Ασφαλείας Ταμιευτήρα Η Μελέτη θα προβλέπει την εξασφάλιση των ποσοτήτων νερού για την ύδρευση και την άρδευση καθώς και την οικολογική παροχή (με την επιφύλαξη της εφαρμογής του Άρθρου 4.6 της Οδηγίας), λαμβάνοντας υπόψη και την οριστική παύση των απολήψεων για τα ΑΗΣ λόγω απολιγνιτοποίησης, ιδίως όταν ο καθορισμός του μέγιστου εύρους διακύμανσης βάσει της εφαρμογής του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 οδηγεί σε δυσμενείς προβλέψεις για τις απολήψιμες ποσότητες σε σχέση με τον προσδιορισμό των Αποφάσεων της ΡΑΕ (σημείο (β)) με την παραδοχή ότι οι υφιστάμενες και μελλοντικές απολήψεις για ύδρευση (ΕΥΑΘ, τοπικοί Δήμοι) λαμβάνουν την πρώτη προτεραιότητα και έπειτα η εξασφάλιση της ήδη θεσμοθετημένης οικολογικής παροχής ή όποια προκύψει με την εφαρμογή του Βασικού Μέτρου Μ09Β0907 «Μέτρα για τον προσδιορισμό και την επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού σε Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα». Η Μελέτη Διαχείρισης θα περιλαμβάνει τα εξής: • Τις προβλεπόμενες ποσότητες και θέσεις άντλησης και επιστροφών νερού ανά χρήση τόσο σε κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα.	

ΚΩΔΙΚΟΣ – ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΤΡΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τεκμηρίωση αναφορικά με το υπό μελέτη έργο
		• Τις προβλέψεις του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε σχέση με την προβλεπόμενη στάθμη των ταμιευτήρων στην έναρξη της υγρής περιόδου. • Την εκτίμηση των επιπτώσεων των απολήψεων και επιστροφών στην ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των ταμιευτήρων και στις λοιπές χρήσεις σε κάθε ταμιευτήρα ξεχωριστά όσο και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα. • Εναλλακτικά σενάρια μέτρων – δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις στον αντίστοιχο τομέα που θα περιλαμβάνει και οικονομική αξιολόγηση των εξεταζόμενων μέτρων με ανάλυση του κόστους και της αποδοτικότητάς τους. • Ισοζύγιο απόληψης, κατανάλωσης και επιστροφών νερού του συνόλου της δραστηριότητας παραγωγής/αποθήκευσης ενέργειας ανά ταμιευτήρα και στο σύνολο του Συγκροτήματος Αλιάκμονα, αλλά και των ποσοτήτων που παρέχονται για όλες τις χρήσεις νερού. Το προτεινόμενο πρόγραμμα λειτουργίας για την παραγωγή ενέργειας με βάση το θεσμοθετημένο σχεδιασμό παραγωγής, τόσο του κάθε ΥΗΣ ξεχωριστά όσο και του συνόλου του Συγκροτήματος Αλιάκμονα που περιλαμβάνει (από ανάντη) τον ταμιευτήρα Ιλαρίωνα, Πολυφύτου, Σφηκιάς, Ασωμάτων και Αγίας Βαρβάρας περιλαμβανομένης και της αντλησιοταμίευσης Σφηκιάς – Ασωμάτων, εξασφαλίζοντας κατά προτεραιότητα την παροχή νερού στην ύδρευση και στην περιβαλλοντική διατήρηση. Προκειμένου να ολοκληρωθεί η ως άνω Διαχειριστική μελέτη εντός του παρόντος διαχειριστικού κύκλου (έως το έτος 2027) και σε περίπτωση που δεν έχει προηγηθεί η ολοκλήρωση του Βασικού Μέτρου Μ09Β0902 η Διαχειριστική μελέτη του παρόντος μέτρου θα πρέπει να ενσωματώνει και τις προβλέψεις του μέτρου Μ09Β0902	

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09APSF008-Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» και στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι πλημμυρίζουν για $T=50$ έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για $T=100$ έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα).

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, στο Παράρτημα 7 της παρούσας μελέτης παρατίθεται προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων. Με την υλοποίηση των αντιπλημμυρικών έργων δύναται να λειτουργεί το έργο με ασφάλεια και είναι συμβατό με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Επιπροσθέτως, σημειώνονται τα ακόλουθα σύμφωνα με την ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ (2025):

- Ο πλημμυρικός όγκος για το Ορυχείο Καρδιάς είναι περίπου 450.000 m^3 (Λουλούδης κ.α., 2020). Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου θα πρέπει να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος για να υποδεχθεί ένα τέτοιο ακραίο πλημμυρικό γεγονός, χωρίς την καταστροφή της υποδομής. Σημειώνεται ότι, τα αντλιοστάσια εντός του Ορυχείου Καρδιάς διαθέτουν την χωρητικότητα αυτή (συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από $1,0 \text{ εκ. m}^3$). Πρέπει να είναι ωστόσο πάντα σε τέτοια στάθμη ώστε να είναι σε θέση να υποδεχθούν αυτόν τον πλημμυρικό όγκο.
- Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των δύο λιμνοδεξαμενών και του εργοστασίου άντλησης και παραγωγής (PowerHouse), η διακίνηση πλημμυρικού όγκου θα είναι διαχειρίσιμη καθώς οι αντλίες θα μπορούν να αντλήσουν έως και 7 εκ. m^3 ημερησίως, πολλαπλάσια του $0,45 \text{ εκ. m}^3$ μέγιστου πλημμυρικού όγκου.

9.12.2 Επιπτώσεις σε επιφανειακά και υπόγεια ύδατα

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) του έργου:

- Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θα απαιτηθούν αρχικά περί τα $7,9 \times 10^6$ κυβικά μέτρα νερού, από τα οποία τα $4,7 \times 10^6$ κυβικά μέτρα νερού, θα ανακυκλώνονται, δηλαδή θα μεταφέρονται από τον Κάτω, στον Άνω ταμιευτήρα και αντίθετα, καθόλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Το νερό που απαιτείται να προστίθεται στο έργο, αφορά την εξάτμιση από την επιφάνεια των δύο ταμιευτήρων καθώς και άλλες διαφυγές και έχει εκτιμηθεί ότι θα είναι περίπου $1.000.000$ κυβικά μέτρα νερού, σε ετήσια βάση.
- Επίσης, από το σύστημα, απαιτείται η απομάκρυνση $4,3$ με 5×10^6 κυβικών μέτρων νερού ανά έτος, νερό το οποίο κρίνεται απαραίτητο να απομακρυνθεί για την υδρολογική προστασία του ορυχείου και κατά συνέπεια του συνόλου του έργου, λόγω της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα αλλά και επιφανειακών εισροών. Τα ύδατα αυτά, θα παροχετεύονται στο ρ. Σουλού. Αναφέρεται στο σημείο αυτό, ότι η ανωτέρω ποσότητα αφορά την ίδια περίπου ποσότητα ύδατος που απομακρυνόταν και απομακρύνεται και σήμερα, από το δάπεδο και την πέριξ περιοχή του ορυχείου Καρδιάς σε ετήσια βάση, για την αποστράγγιση του ορυχείου. Τα ύδατα αυτά κατά τη μακροχρόνια λειτουργία των ορυχείων παροχετεύονταν στο ρ. Σουλού, το ίδιο που προβλέπεται να γίνει και κατά τη διάρκεια λειτουργίας του παρόντος έργου, με αποτέλεσμα να μην μεταβάλλεται το υφιστάμενο υδατικό ισοζύγιο της ευρύτερης περιοχής μελέτης και βέβαια του ρ. Σουλού.
- Σύμφωνα με τα ανωτέρω, δεν αναμένεται αλλαγή στις υδρολογικές συνθήκες της περιοχής του ορυχείου Καρδιάς αλλά ούτε και της δίκαιας του ρ. Σουλού από την κατασκευή και λειτουργία του έργου της αντλησιοταμίευσης. Η μόνη επίπτωση η οποία υπήρχε και διατηρείται είναι αυτό της διατήρησης της υπόγειας στάθμης στην περιοχή σε ένα ορισμένο επίπεδο ($+542,50\text{m}$ που είναι η

- ανώτερη στάθμη λειτουργίας του Κάτω ταμιευτήρα) και η μεταφορά υπογείων, αλλά και επιφανειακών υδάτων, στον επιφανειακό αποδέκτη, ρ. Σουλού.
- Σε συνεργιστικό επίπεδο, δεν αναμένονται μεταβολές στη δίαιτα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων από την κατάσταση που είναι σήμερα. Το έργο της αντλησιοταμίευσης δεν επιφέρει περαιτέρω απολήψεις ύδατος, αλλά αντίθετα τις μειώνει σε μικρό ποσοστό.
 - Όσον αφορά στις συνέργειες με τα γειτονικά έργα, δεν υπάρχει καμία συνέργεια με τα έργα ΑΠΕ που προγραμματίζονται για την περιοχή μελέτης, αφού κανένα έργο από αυτά δεν κάνει χρήση ύδατος.
 - Σχετικά με την ευρύτερη περιοχή, όπου υπάρχουν τα επιμέρους ορυχεία (Νοτίου Πεδίου, Μαυροπηγής), έχει ήδη συνταχθεί η μελέτη από τον Τομέα Υδρογεωλογικών Μελετών της Διεύθυνσης Λειτουργιών Υποστήριξης Λιγνιτικής Παραγωγής ΔΕΗ Α.Ε. η μελέτη με τίτλο: «Πορεία Αποστράγγισης Ορυχείων Πτολεμαΐδας & Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στο Υδατικό Σύστημα» με έτος αναφοράς το 2019, όπου αναλύονται όλες οι παράμετροι του υδατικού ισοζυγίου της ευρύτερης περιοχής. Από εκεί συνάγεται ότι το υδατικό ισοζύγιο της ευρύτερης περιοχής, δηλαδή όλης της λεκάνης Σαριγκιόλ -όχι της περιοχής μελέτης της παρούσας- είναι αρνητικό, αφού ο υδροφορέας αντλείται, τόσο για τις ανάγκες εξόρυξης της ΔΕΗ όσο και για τις ανάγκες άρδευσης της περιοχής. Με την παύση λειτουργίας των ορυχείων, αυτή η κατάσταση σίγουρα θα αλλάξει προς το καλύτερο, και απομένει να γίνει το τελικό σχέδιο αποκατάστασης της περιοχής ώστε να επανεκτιμηθεί το νέο υδατικό ισοζύγιο όλης της λεκάνης Σαριγκιόλ.

Λαμβάνοντας υπόψη τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου, παρατίθεται ακολούθως σχετική ανάλυση, όπου τεκμηριώνεται ότι ο αναθεωρημένος σχεδιασμός δεν σχετίζεται με αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις στις επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν για το περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο έργο.

Υφιστάμενη κατάσταση

Καταρχάς, η συνολική περιοχή άντλησης των υδρογεωτρήσεων του Ορυχείου Καρδιάς ανήκει χωροταξικά στο Υπόγειο Υδατικό Σώμα (ΥΥΣ) με κωδικό EL0900060 και ειδικότερα στο ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου και στο ΥΥΣ EL0900063 Πορώδες Καρυοχωρίου - Κλείτους - Τετραλόφου.

Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού, τόσο των υδρογεωτρήσεων, όσο και των αντλιοστασίων του Ορυχείου Καρδιάς, γίνεται στα επιφανειακά ΥΣ της περιοχής και ιδιαίτερα στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H. Το έτος 2024 συνολικά αντλήθηκαν $5.850.100 \text{ m}^3$ από τα αντλιοστάσια και 200.744 m^3 από τις υδρογεωτρήσεις (σύνολο **$6.050.844 \text{ m}^3$**), μικρό ποσοστό των οποίων χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες του ορυχείου και για διαβροχή, ενώ **$5.913.886 \text{ m}^3$** διοχετεύτηκαν στο ρέμα Σουλού.

Οι αντλήσεις των υπογείων υδάτων βαίνουν μειούμενες τα τελευταία έτη. Η μείωση των αντλήσεων υπόγειου νερού οφείλεται κατά κύριο λόγο στην απολιγνιτοποίηση, καθώς πλέον στο Ορυχείο Καρδιάς έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες απόληψης λιγνίτη και υλοποιούνται εργασίες αποκατάστασης.

Αντίστοιχα για τις ποσότητες των αντλήσεων των αντλιοστασίων παρατηρείται αύξηση της αντληθείσας ποσότητας τα τελευταία χρόνια, παρ' ότι οι βροχοπτώσεις και οι θερμοκρασίες της περιόδου μετά το έτος 2016 είναι παραπλήσιες του 2015. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μείωση των αντλήσεων υπόγειου νερού, το οποίο εισέρχεται τελικά εντός της εκσκαφής.

Επιπτώσεις έργου

Για το υπό μελέτη έργο αντλησιοταμίευσης, το οποίο χωροθετείται εντός του Ορυχείου Καρδιάς, αναφέρεται ότι, δεν απαιτείται διευθέτηση ή μεταβολή στην υδρολογική δίαιτα του ρέματος Σουλού. Τονίζεται ότι, καμία αλλοίωση δεν δύναται να προκληθεί μελλοντικά στο ρ. Σουλού, ούτε και στα υπόλοιπα ρέματα της περιοχής, η οποία να οφείλεται στη δραστηριότητα του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου του Ορυχείου Καρδιάς.

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο δεν δύναται να επηρεάσει τα υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά των υδατορεμάτων της περιοχής.

Κατά τη φάση κατασκευής του Έργου Αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς και πριν την έναρξη λειτουργίας του, η Κάτω δεξαμενή δύναται να πληρωθεί με νερό έως τη στάθμη +527m, το οποίο θα εξασφαλιστεί από τις ετήσιες εισροές στο εσωτερικό του ορυχείου, ενώ παράλληλα θα πραγματοποιείται η κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής-Αντλησης στην Νότια πλευρά της Κάτω Δεξαμενής. Στην περίπτωση που η πλήρωση της δεξαμενής έως τη στάθμη +527m επιτευχθεί πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του σταθμού, θα χρειαστεί να πραγματοποιηθεί άντληση της περίσσειας νερού και διοχέτευση αυτής στην Άνω Δεξαμενή, προκειμένου να διατηρηθεί η στάθμη στη λιμνοδεξαμενή στο απόλυτο υψόμετρο +527m, έτσι ώστε όλες οι εργασίες κατασκευής του σταθμού να πραγματοποιηθούν σε ξηρές συνθήκες, να διασφαλιστούν συνθήκες ασφάλειας κατά την κατασκευή, και συγχρόνως να αποθηκεύονται οι απαιτούμενοι όγκοι νερού πλήρωσης. Αναφέρεται ότι η κατασκευή της Άνω Δεξαμενής θα έχει ολοκληρωθεί πριν την έναρξη πλήρωσης της λιμνοδεξαμενής (ήτοι του Κάτω Ταμιευτήρα).

Επιπλέον, στην περίπτωση που η Άνω Δεξαμενή πληρωθεί με νερό και η κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής δεν έχει ολοκληρωθεί, θα χρειαστεί η περίσσεια των υδάτων να απορριφθεί στον φυσικό αποδέκτη ρ. Σουλού (Ρέμα Σουλού εντός Ορυχείων EL0902R00000010123H), προκειμένου να διατηρηθεί η στάθμη στις δεξαμενές.

Εν συνεχεία, μετά το πέρας της κατασκευής του Σταθμού Παραγωγής-Αντλησης, η ευρύτερη περιοχή θα κατακλιστεί με ύδατα, για τον σχηματισμό της λίμνης της Κάτω Δεξαμενής. Κανένα υπόγειο υδατικό σύστημα δεν θα έχει υδραυλική επικοινωνία με το υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικό Έργο του Ορυχείου Καρδιάς. Οι υπόγειες εισροές στα πρηνή του ορύγματος του Ορυχείου Καρδιάς θα εισέρχονται ως ποσότητες επιφανειακής ροής στο σώμα της λιμνοδεξαμενής.

Αναφορικά με τις υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις προστασίας στο Ορυχείο Καρδιάς, η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις μελλοντικά (φάση κατασκευής του έργου) θα αξιολογηθεί στο πλαίσιο της οριστικής γεωτεχνικής μελέτης, όπου θα πραγματοποιηθεί εκτενής γεωτεχνική έρευνα. Κατά τη φάση κατασκευής του Έργου, το επηρεαζόμενο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα, στην περίπτωση συνέχισης των αντλήσεων για τη διασφάλιση συνθηκών ασφάλειας στο Αντλησιοταμιευτικό Έργο Καρδιάς, είναι το ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου.

Στην περίπτωση που απαιτηθεί η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας για τη διασφάλιση των συνθηκών ευστάθειας στο έργο, η πίεση που θα ασκηθεί στον υπόγειο υδροφόρα, ήτοι στο ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου, θεωρείται αμελητέα, δεδομένου ότι οι αντλήσεις δε θα υπερβαίνουν τις ποσότητες που αντλούνται σήμερα από το ορυχείο. Σε κάθε περίπτωση, θα ακολουθηθεί η σχετική αδειοδοτική διαδικασία, ώστε οι όποιες ενέργειες να έχουν τις απαραίτητες αδειοδοτήσεις.

Οι αντλήσεις από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας, εφόσον απαιτηθούν, δεν δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ της περιοχής ποσοτικά, ούτε να επιφέρουν/ συμβάλλουν στην πτώση της στάθμης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) που εφαρμόζει η ΔΕΗ στα ορυχεία. Παρ' όλα αυτά, ως μέτρο μετριασμού των επιπτώσεων στον υπόγειο υδροφόρα, προβλέπεται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων να οδηγηθούν σε επιφανειακή δεξαμενή βαθιάς διήθησης υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου. Το προτεινόμενο μέτρο τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφόρα περιγράφεται στην ενότητα 6.2.2 της παρούσας μελέτης.

Στην Προκαταρκτική μελέτη της λιμνοδεξαμενής τεκμηριώνεται η δυνατότητα φυσικής πλήρωσής της (πρώτη πλήρωση) με τις επιφανειακές απορροές σε εύλογο χρονικό διάστημα. Αναφέρεται ωστόσο ότι, αν για οποιοδήποτε λόγο, δεν επαρκούν τα εισρεόμενα ύδατα για την έγκαιρη πλήρωση του Κάτω Ταμιευτήρα, ενδέχεται, για την έναρξη λειτουργίας του έργου, να αρχίσει ο κύκλος παραγωγής με την προσωρινή συμπληρωματική τροφοδοσία με νερό από την Τεχνητή Λίμνη Πολυφύτου (EL0902L000000009H), μέσω αντλιοστασίου και αγωγών μεταφοράς. Πιο αναλυτικά, μέσω του υφιστάμενου Υδροδοτικού Συστήματος των

ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας δύναται να ληφθεί συμπληρωματικά νερό από τον ταμιευτήρα του Πολυφύτου για την πρώτη πλήρωση της δεξαμενής. Σε κάθε περίπτωση, αν κάτι τέτοιο απαιτηθεί, θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί προς έγκριση στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ, Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ). Η μέγιστη αντλούμενη ποσότητα ύδατος για το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης θα τεκμηριωθεί στο πλαίσιο της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας, ενώ τονίζεται ότι η άντληση αφορά για μικρό χρονικό διάστημα, έως την πλήρωση της λιμνοδεξαμενής.

Για το Υδροδοτικό Σύστημα Πολυφύτου υπάρχει υφιστάμενη εν ισχύ άδεια χρήσης νερού με αριθμό Α.Δ. Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας/70879/5680/2014/15.04.2015, η οποία αφορά συγκεκριμένα στο έργο «Υδροδότηση των ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, Καρδιάς, Πτολεμαΐδας και Αμυνταίου από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου». Σύμφωνα με την εν λόγω Άδεια Χρήσης Νερού που εξέδωσε η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας, η μέγιστη ποσότητα που μπορεί να αντληθεί από τη λίμνη Πολυφύτου και να χρησιμοποιηθεί από τους ΑΗΣ είναι $73 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ και $8.300 \text{ m}^3/\text{h}$. Σημειώνεται ότι, ο εν λόγω ταμιευτήρας έχει προσδιοριστεί ως «Ιδιαίτέρως Τροποποιημένο ΥΣ (ΙΤΥΣ)».

Σύμφωνα με τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του εν λόγω ΥΣ (2015), το συνολικά διαθέσιμο νερό επιφανειακής απορροής, μετά τις απολήψεις στη Διαχειριστική Λεκάνη Πολυφύτου του συγκροτήματος Αλιάκμονα, και λαμβάνοντας την περίοδο 2008 – 2040, είναι περίπου $400 \times 10^6 \text{ m}^3$ νερού ετησίως. Επιπρόσθετα, η διαθέσιμη ποσότητα νερού απορροής στη δυσμενέστερη περίπτωση (ήτοι ξηρές υδρολογικές συνθήκες) είναι περίπου $300 \times 10^6 \text{ m}^3$ νερού ετησίως. Επιπρόσθετα, στη 2^η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΕΛ09 (2024), αναφέρεται ότι για το ΥΣ Τ.Α. Πολυφύτου “Η συνολική τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται σε $1512.10 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ ”.

Σημειώνεται ότι, οι μέγιστες απολήψεις νερού από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου, για την κάλυψη των αναγκών των ΑΗΣ του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας, αποτελούν περί το 4% της συνολικά διαθέσιμης ποσότητας νερού (διαθέσιμο νερό επιφανειακής απορροής), κατά το δυσμενέστερο σενάριο (ήτοι λαμβάνοντας υπόψη ξηρές υδρολογικές συνθήκες). Με βάση τον τρέχοντα ενεργειακό σχεδιασμό της ΔΕΗ Α.Ε., οι απολήψεις ποσότητες για τους ΑΗΣ τα επόμενα έτη εκτιμάται ότι θα είναι χαμηλότερες του 50% των αδειοδοτημένων. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ, ΦΕΚ 6983/Β'/19.12.2024), προγραμματίζεται η απολιγνιτοποίηση- της χώρας έως το έτος 2028, και συνεπώς, οι απολήψεις για την εξυπηρέτηση της λιγνιτικής ηλεκτροπαραγωγής θα μηδενιστούν έως το τέλος του έτους 2028. Συνεπώς, με την παύση λειτουργίας των ΑΗΣ (βάσει σχεδιασμού ΔΕΗ Α.Ε.), προκύπτει ότι, η συνολικά μεταφερόμενη απόληψη, όχι μόνον δεν θα υπερβεί την αδειοδοτημένη, αλλά θα κυμανθεί σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα.

Οι συνολικές απολήψεις νερού δεν αναμένεται να επιβαρύνουν αισθητά το υδατικό ισοζύγιο της διαχειριστικής λεκάνης Πολυφύτου, αφού θα δεσμεύουν ελάχιστη ποσότητα νερού, συγκριτικά με την αδειοδοτηθείσα, η οποία θα είναι για περιορισμένο χρονικό διάστημα και εφόσον απαιτηθεί η επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας του έργου.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο εσωτερικό του Ορυχείου Καρδιάς, δεν αναμένεται να επιβαρυνθεί αισθητά το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

Οι ετήσιες ποσότητες εισροών στη Κάτω Δεξαμενή επαρκούν για την εξασφάλιση της αναπλήρωσης των όποιων απωλειών νερού τυχόν προκύπτουν, π.χ. εξαιτίας της εξάτμισης από την επιφάνεια της Κάτω Δεξαμενής, από διαφυγές-διαρροές αγωγών/κυκλωμάτων κ.λπ., δεδομένου του μεγέθους της λίμνης που θα διαμορφωθεί στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου, η οποία θα πρέπει να διατηρηθεί σε συγκεκριμένη στάθμη, σύμφωνα με την “Προκαταρκτική Μελέτη Λιμνοδεξαμενής Αντλησιοταμιευτικού Έργου στο Ορυχείο Καρδιάς” (Λουλούδης κ.α., 2025)

Ως σημείο υδροληψίας, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θεωρείται ο Κάτω ταμιευτήρας. Συνεπώς, καμία άντληση δεν απαιτείται από κάποιο ΥΣ της περιοχής (επιφανειακή ή υπόγεια), για τη λειτουργία του έργου αντλησιοταμίευσης.

Ως ετήσιες εισροές στον Κάτω Ταμιευτήρα νοούνται όλες οι εισροές υδάτων, επιφανειακές και υπόγειες, στην περιοχή του έργου, ήτοι στο εσωτερικό του ορυχείου. Τα ύδατα προέρχονται από επιφανειακά νερά (βροχοπτώσεις) και από υπόγεια νερά που θα βγαίνουν εντός της εκσκαφής και θα καταλήγουν μέσω της απορροής στη θέση του Κάτω Ταμιευτήρα, ήτοι στο βαθύτερο σημείο του ορυχείου. Οι υπόγειες εισροές είναι συγκριτικά μικρές ποσότητες, καθώς κανένα υπόγειο υδατικό σύστημα δεν θα έχει υδραυλική επικοινωνία με το υπό μελέτη αντλησιοταμιευτικό έργο.

Οι εκτιμώμενες απώλειες των υδάτων του έργου αφορούν την εξάτμιση από τις ελεύθερες επιφάνειες των δύο ταμιευτήρων και τις διάφορες διαφυγές υδάτων. Η ποσότητα αυτών είναι πολύ μικρότερη της δυνατότητας αναπλήρωσης, ήτοι της ποσότητας των υδάτων που εισρέουν στον Κάτω ταμιευτήρα εντός του ορυχείου (από επιφανειακή απορροή του υδροκρίτη), η οποία προκύπτει από τη βροχόπτωση και από τις υπόγειες εισροές. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν ποσοτικές ανάγκες αναπλήρωσης απωλειών στις λιμνοδεξαμενές στη φάση λειτουργίας του έργου. Επιπλέον, οι υπόγειες εισροές, οι οποίες αφορούν σε σημαντικά μικρότερες ποσότητες από τις επιφανειακές απορροές, αφορούν στο ΥΥΣ Νοτίου Πεδίου με κωδικό EL0900062 και στο ΥΥΣ Πορώδες Καρυχωρίου - Κλείτους - Τετραλόφου με κωδικό EL0900063.

Προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω Δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων σε επιφανειακό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρ. Σουλού. Η επιστροφή των ποσοτήτων νερού θα γίνεται στα επιφανειακά ΥΣ της περιοχής, ήτοι στο τμήμα του ρ. Σουλού που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H. Οι εκτιμηθείσες ποσότητες επιστροφής στο ρ. Σουλού παρουσιάζονται στην ενότητα **6.1.7** της παρούσας μελέτης. Οι επιστρεφόμενες ποσότητες εκτιμώνται σε **8.270.000 m³ ανά έτος**, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης Καρδιάς. Αναφέρεται ότι, η παροχέτευση των πλεονάζοντων υδάτων του Άνω Ταμιευτήρα προβλέπεται να πραγματοποιηθεί στη Νότια πλευρά της δεξαμενής αυτής, προκειμένου, μέσω του υφιστάμενου καναλιού, να οδηγηθούν όλα τα πλεονάζοντα αυτά νερά στον τελικό φυσικό αποδέκτη, ήτοι στο ρέμα Σουλού. Συνεπώς, το υφιστάμενο κανάλι θα διαστασιολογηθεί, ώστε να μπορεί να παραλάβει την απόρριψη όλων των υδάτων, καθώς και τυχόν πλημμύρα, και να τη διοχετεύσει στο ρ. Σουλού.

Η συνέχιση των αντλήσεων από τις υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις του ορυχείου θα αξιολογηθεί στο πλαίσιο της οριστικής γεωτεχνικής μελέτης, όπου θα πραγματοποιηθεί εκτενής γεωτεχνική έρευνα. Το επηρεαζόμενο ΥΥΣ, στην περίπτωση συνέχισης των αντλήσεων για τη διασφάλιση συνθηκών ασφάλειας στο Αντλησιοταμιευτικό Έργο Καρδιάς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, είναι το ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου.

Στην περίπτωση που απαιτηθεί η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας για τη διασφάλιση των συνθηκών ευστάθειας στο έργο, η πίεση που θα ασκηθεί στον υπόγειο υδροφορέα, ήτοι στο ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου, θεωρείται αμελητέα, δεδομένου ότι οι αντλήσεις δε θα υπερβαίνουν τις ποσότητες που αντλούνται σήμερα από το ορυχείο. Στην περίπτωση αυτή θα ακολουθηθεί η σχετική αδειοδοτική διαδικασία, ώστε οι όποιες ενέργειες να έχουν τις απαραίτητες αδειοδοτήσεις.

Επιπλέον, οι αντλήσεις από τις υδρογεωτρήσεις προστασίας, εφόσον απαιτηθούν, δεν δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ της περιοχής ποσοτικά, ούτε να επιφέρουν/ συμβάλλουν στην πτώση της στάθμης, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) που εφαρμόζει η ΔΕΗ στα ορυχεία. Παρ' όλα αυτά, ως μέτρο μετριασμού των επιπτώσεων στον υπόγειο υδροφορέα, προβλέπεται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων να οδηγηθούν σε επιφανειακή δεξαμενή βαθιάς διήθησης υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου, προκειμένου να πραγματοποιηθεί τεχνητός εμπλουτισμός του επηρεαζόμενου υπόγειου υδροφορέα με κωδικό EL0900062 (Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου). Το προτεινόμενο μέτρο τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα περιγράφεται στην ενότητα **6.2.2** της παρούσας μελέτης.

Η προτεινόμενη λεκάνη διήθησης έχει επιφάνεια περίπου 5.000 m² και λαμβάνοντας υπόψη ότι το βάθος της θα είναι τουλάχιστον 5 m, ήτοι χωρητικότητα κατ' ελάχιστον 25.000 m³, εκτιμάται ότι θα είναι ικανή για τη διήθηση της ποσότητας νερού που θα παραλαμβάνεται όχι μόνο από τις υδρογεωτρήσεις του Ορυχείου Καρδιάς, αλλά και τις υδρογεωτρήσεις του Ορυχείου Νοτίου Πεδίου, οι οποίες ενδεχομένως να απαιτείται να σχετίζονται με τα δυο αντλησιοταμιευτικά έργα. Η απαίτηση συνέχισης των αντλήσεων στις υδρογεωτρήσεις θα καθοριστεί στην οριστική γεωτεχνική μελέτη του έργου, με στόχο να επιτευχθούν συνθήκες ευστάθειας και ασφάλειας στο έργο.

9.12.2.1 Συνεργιστικές με άλλα έργα - Αντλησιοταμίευση Νότιου Πεδίου

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην Ειδική Έκθεση του Μέτρου M09Σ0902, που παρατίθεται στο Παράρτημα 3 της παρούσας, το επιφανειακό υδατικό σώμα ρέμα Σουλού, θα συνεχίζει να εμπλουτίζεται με 19.520.000 m³/έτος το μέγιστο (8.270.000m³ από το έργο της Καρδιάς και 11.250.000m³ από το έργο Νότιου Πεδίου), κατά την διάρκεια λειτουργίας των έργων αντλησιοταμίευσης Καρδιάς και Νοτίου Πεδίου, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στη διατήρηση της οικολογικής παροχής του ρέματος και στην εν γένει διατήρηση της υδατικής ισορροπίας της λίμνης Βεγορίτιδας (τελικός φυσικός αποδέκτης).

Σημειώνεται ότι, καμία ποιοτική ή ποσοτική υποβάθμιση δεν δύναται να προκληθεί στα ΥΣ της περιοχής μελέτης, λόγω της δραστηριότητας του υπό μελέτη αντλησιοταμιευτικού έργου, στο Ορυχείο Καρδιάς.

9.13 Επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του αναθεωρημένου έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών

Γενικά

Το υπό μελέτη έργο δεν συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με υποχρεώσεις, απαιτήσεις ή δεσμεύσεις που προκύπτουν από τις Οδηγίες Seveso (περιλαμβανόμενης της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ), της Οδηγίας 2006/21/ΕΕ σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ για την ασφάλεια των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου, οι οποίες θα πρέπει να αξιολογούνται κατά τα προβλεπόμενα από τις εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις της νομοθεσίας.

Το υπό μελέτη έργο δεν αποτελεί εγκατάσταση κατά την έννοια της προαναφερθείσας ΚΥΑ και δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της. Παρόλα αυτά πραγματοποιείται για λόγους πληρότητας ανάλυση της ευπάθειας του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το έργο.

Προσδιορισμός δυνητικών κινδύνων

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), το υπό μελέτη έργο θα μπορούσε πιθανά να παρουσιάζει ευπάθεια σε γεωφυσικές, υδρολογικές και κλιματολογικές καταστροφές και πιο συγκεκριμένα σε **σεισμούς, κατολισθήσεις/ καθιζήσεις, πλημμύρες και πυρκαγιές**. Αυτό ισχύει τόσο για τον περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο όσο και για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

Ανάλυση κινδύνων - αξιολόγηση επικινδυνότητας

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αξιολόγηση των κινδύνων, που σχετίζονται με τους βασικούς τύπους φυσικών καταστροφών που διαγνώσθηκαν πιο μπορεί να σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο, τόσο στην περίπτωση του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου όσο και του αναθεωρημένου σχεδιασμού. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι ο **σεισμός**, η **πλημμύρα**, η **κατολίσθηση/καθίζηση** εδάφους και η εκδήλωση δασικής **πυρκαγιάς**.

Στον πίνακα χαρακτηρίζονται οι κίνδυνοι με βάση την πιθανότητα εμφάνισής τους σε τέτοια ένταση ώστε να προκαλέσουν καταστροφή, καθώς και ως προς τις επιπτώσεις που εκτιμάται ότι θα έχουν στο υπό μελέτη έργο, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο σχεδιασμό, με βάση την τρωτότητά του σε αυτούς.

Πίνακας 9.13-1 Μητρώο κινδύνων για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου και χαρακτηρισμός τους ως προς την πιθανότητα εμφάνισης και τις επιπτώσεις τους

Κίνδυνος	Τυπικά χαρακτηριστικά επιπτώσεων κινδύνου	Χαρακτηρισμός κινδύνου με βάση την τρωτότητα του υπό μελέτη έργου	Πιθανότητα εμφάνισης -εκδήλωσης κινδύνου	Αξιολόγηση επικινδυνότητας
Ισχυρή σεισμική δόνηση (άνω των 6 βαθμών της κλίμακας Ριχτερ)	Σοβαρές ζημιές σε ακτίνα 100 χιλιομέτρων από το επίκεντρο, ισχυρές έως βίαιες δονήσεις κοντά στο επίκεντρο. Μέτριες έως σοβαρές ζημιές στα κτίρια ανεπαρκούς σχεδίασης, ελάχιστες ζημιές στα ανθεκτικά και αντισεισμικά κτίρια.	Ελάχιστος Οι υποδομές του έργου είναι πολύ περιορισμένης ευπάθειας σε σεισμούς.	Λίγο πιθανό Σύμφωνα με τον Νέο Αντισεισμικό Κανονισμό, η περιοχή του έργου ανήκει στην ζώνη Ι.	$1 \times 3 = 6$ Χαμηλή
Έντονο πλημμυρικό φαινόμενο	Αρχή ή αστραπιαία πλημμύρα η οποία προκαλεί μεγάλες καταστροφές σε κτίρια, υποδομές, δίκτυα και καλλιέργειες.	Σοβαρός Τα επιμέρους τμήματα του έργου παρουσιάζουν ευπάθεια σε πλημμύρες.	Πιθανός Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09APSF008- Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας». Στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι πλημμυρίζουν για T=50 έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για T=100 έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα).	$3 \times 4 = 12$ Μέση Σημειώνεται ότι ο εν λόγω κίνδυνος έχει αξιολογηθεί και στην ενότητα 9.1.5 και έχουν προταθεί μέτρα που μειώνουν τον κίνδυνο σε Χαμηλό.
Καθίζηση/κατολίσθηση εδάφους	Εκτεταμένη καθίζηση ή κατολίσθηση εδάφους, η οποία μπορεί να προκαλέσει καταστροφές σε κτίρια, υποδομές, δίκτυα και καλλιέργειες.	Σοβαρός Τα επιμέρους τμήματα του έργου παρουσιάζουν ευπάθεια σε καθίζησης/ κατολίσθήσεις εδάφους.	Λίγο πιθανό Η περιοχή του έργου βρίσκεται είναι περιοχή όπου υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης καθιζήσεων και κατολισθήσεων. Αναφορικά με το πρόγραμμα παρακολούθησης της περιοχής, έχει πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση τριών (3) κλισιομέτρων στην περιοχή. Επίσης, έχουν τοποθετηθεί πιεζόμετρα εντός συγκεκριμένων γεωτρήσεων. Οι σε βάθος χρόνοι μετρήσεις κρίνονται απαραίτητες για τις αναλύσεις ευστάθειας. Τέλος, επί των πρανών έχει προταθεί και	$3 \times 4 = 12$ Μέση Σημειώνεται ότι ο εν λόγω κίνδυνος έχει αξιολογηθεί και στην ενότητα 9.1.5 και έχουν προταθεί μέτρα που μειώνουν τον κίνδυνο σε Χαμηλό.

Κίνδυνος	Τυπικά χαρακτηριστικά επιπτώσεων κινδύνου	Χαρακτηρισμός κινδύνου με βάση την τρωτότητα του υπό μελέτη έργου	Πιθανότητα εμφάνισης -εκδήλωσης κινδύνου	Αξιολόγηση επικινδυνότητας
			σύστημα τοπογραφικής παρακολούθησης με την τοποθέτηση τοπογραφικών μαρτύρων, το οποίο σε συνδυασμό με τις μετρήσεις των γεωτεχνικών οργάνων παρακολούθησης θα οδηγήσει σε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα της συμπεριφοράς των πρανών στη περιοχή.	
Εκδήλωση πυρκαγιάς μεγάλης κλίμακας	Καταστροφές φυσικής βλάστησης και οικοτόπων. Καταστροφές σε υποδομές και δίκτυα.	Περιορισμένος Ευπάθεια ως προς τις πυρκαγιές εντοπίζεται στο σύνολο του έργου. Σημειώνεται ωστόσο ότι ο εν λόγω κίνδυνος δεν αξιολογείται ως σοβαρός, καθώς θα παρακολουθείται η λειτουργία του έργου, για τυχόν λήψη μέτρων, σε περίπτωση έκτακτων καταστάσεων. Σε κάθε περίπτωση στον σχεδιασμό του έργου προβλέπονται όλα τα απαραίτητα μέτρα αποφυγής πυρκαγιάς (γειώσεις, αντικεραυνική προστασία κ.α.). Επίσης στο έργο θα πληρούνται όλες οι κείμενες προδιαγραφές και κανονισμοί για την πυρασφάλεια και θα υπάρχει σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς σε συνεργασία με την αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία.	Λίγο πιθανό Η εκδήλωση πυρκαγιάς μεγάλης κλίμακας δεν αξιολογείται ως αυξημένης πιθανότητας, λαμβάνοντας υπόψη το ότι τα επιμέρους τμήματα του επικαιροποιημένου έργου δεν χωροθετούνται σε δασικές εκτάσεις με δυσκολία πρόσβασης, όπου θα ήταν δύσκολος ο έγκαιρος περιορισμός τυχόν πυρκαγιάς.	2 X 3 = 6 Χαμηλή

Σημειώνεται ότι μόνο σε πλημμυρικά φαινόμενα παρουσιάζει μέση επικινδυνότητα το έργο και λαμβάνοντας υπόψη την προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικής προστασίας εκτιμάται ότι η υπολειπόμενη επικινδυνότητα είναι χαμηλή, αφού θα υλοποιηθούν τα απαιτούμενα αντιπλημμυρικά έργα.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται τα ακόλουθα:

- Πριν την έναρξη της φάσης κατασκευής, ο ανάδοχος κατασκευής θα έχει εκπονήσει Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας.
- Πριν την έναρξη της φάσης λειτουργίας θα έχει εκπονηθεί Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων για το έργο, όπου θα προδιαγράφονται οι διαδικασίες και τα μέσα για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων.

9.14 Σύνοψη των επιπτώσεων σε Πίνακα

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι επιπτώσεις που εκτιμήθηκαν για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου, ανά περιβαλλοντικό μέσο, σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στις προηγούμενες ενότητες του παρόντος Κεφαλαίο.

Πίνακας 9.14-1 Σύνοψη των επιπτώσεων του συνόλου των έργων ανά περιβαλλοντικό μέσο

α/α - Περιβαλλοντικό Μέσο	Επιπτώσεις στη φάση κατασκευής					Επιπτώσεις στη φάση λειτουργίας				
	Χαρακτήρας	Μέγεθος	Διάρκεια	Ανάταξη με φυσικές διεργασίες	Αντιμετώπιση με τεχνητά μέσα	Χαρακτήρας	Μέγεθος	Διάρκεια	Ανάταξη με φυσικές διεργασίες	Αντιμετώπιση με τεχνητά μέσα
Κλιματικά - Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	-	A	BP	AN	ANT	+	Σ	MA		
Μορφολογικά - Τοπιολογικά χαρακτηριστικά	-	A	BP	MHAN	MEANT	+	A	MA		
Γεωλογικά - Τεκτονικά - Εδαφολογικά χαρακτηριστικά	-	A	BP	MHAN	MEANT	-	A	MA	MEAN	MEANT
Φυσικό περιβάλλον - Προστατευόμενες περιοχές	-	A	BP	MHAN	MEANT	+	Σ	MA		
Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης	-	A	BP	MHAN	MEANT	+	Σ	MA		
Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	-	A	BP	MHAN	MEANT	0				
Πολιτιστική κληρονομιά	-	A	BP	MHAN	MEANT	0				
Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις	+	A	BP			+	A	MA		
Τεχνικές υποδομές	-	A	BP	MHAN	MEANT	+	Σ	MA		
Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	0					+	Σ	MA		
Ποιότητα αέρα	-	A	BP	MEAN	MEANT	+	Σ	MA		
Θόρυβος-Δονήσεις	-	A	BP	MEAN	MEANT	0				
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	0					-	A	MA	AN	MEANT
Υδατικοί πόροι	-	A	BP	MEAN	MEANT	-	A	MA	MEAN	MEANT

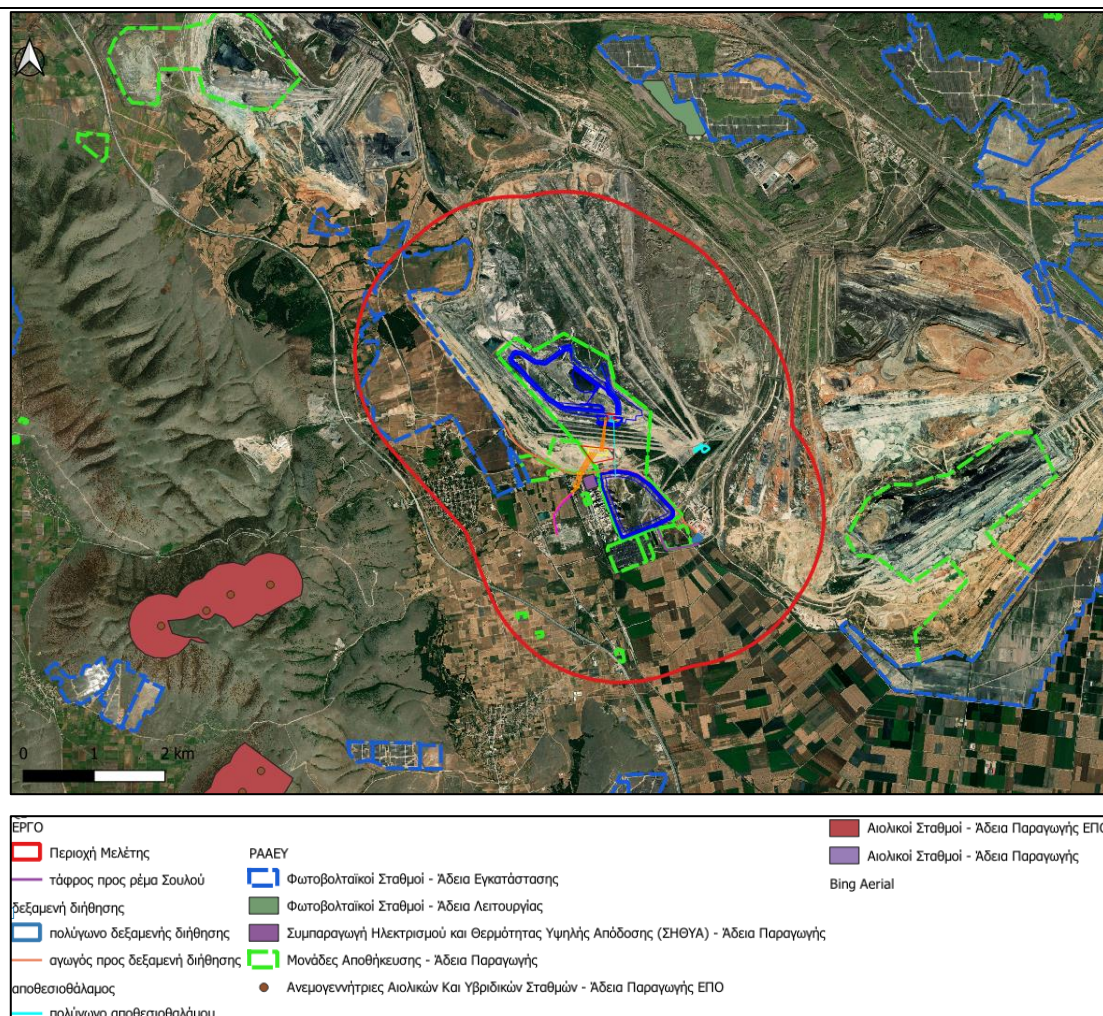
Υπόμνημα Πίνακα

- :	Αρνητικές
0 :	Ουδέτερες
+	Θετικές
Σ :	Σημαντικές

M :	Μέτριες
A :	Ασθενείς
BP :	Βραχυχρόνιες
MA :	Μακροχρόνιες
AN :	Αναστρέψιμες με φυσικά μέσα
MEAN :	Μερικώς αναστρέψιμες με φυσικά μέσα
MHAN :	Μη αναστρέψιμες με φυσικά μέσα
ANT :	Αντιμετωπίσιμες με τεχνητά μέσα
MEANT :	Μερικώς αντιμετωπίσιμες με τεχνητά μέσα
MHANT :	Μη αντιμετωπίσιμες με τεχνητά μέσα

9.15 Σωρευτικές επιπτώσεις του έργου με άλλα υφιστάμενα και/ή εγκεκριμένα έργα

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση του έργου σε σχέση με τα υπόλοιπα προγραμματισμένα έργα στην ευρύτερη περιοχή.



Σχήμα 9.15-1 Προγραμματισμένα έργα³⁸ στην περιοχή μελέτης.

Όπως αναλύθηκε στην ενότητα 4.4. της παρούσας ΜΠΕ, σημειώνονται τα ακόλουθα για τα προγραμματισμένα έργα εντός της περιοχής μελέτης της παρούσας ΜΠΕ:

- ΒΔ της άνω δεξαμενής του έργου προβλέπεται πολύγωνο ΦΣ σταθμού
- Δυτικά του Υ/Σ του έργου προβλέπονται σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές
- Νότια της άνω δεξαμενής του έργου προβλέπονται επίσης σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές
- ΒΔ της άνω δεξαμενής προβλέπεται ΣΗΘΥΑ.

Όσον αφορά σε υφιστάμενα έργα, το υπό μελέτη έργο χωροθετείται εντός των ορυχείων Καρδιάς, όπου απαντάται ο ΑΗΣ Καρδιάς που έχει παύσει να λειτουργεί και έχει προγραμματιστεί η αποκατάστασή του. Στην περιοχή μελέτης απαντώνται επίσης εκτάσεις που έχουν διαμορφωθεί από εκσκαφές και αποθέσεις των ορυχείων, ενώ λειτουργεί και το ΚΥΤ Καρδιάς, που θα συνεχίσει και μελλοντικά να λειτουργεί για την σύνδεση των προγραμματισμένων έργων με το ΕΣΜΗΕ.

³⁸ Γεωπληροφοριακός Χάρτης,

ΡΑΑΕΥ, <https://geo.rae.gr/?lon=21.832222391978934&lat=40.428585750075555&zoom=13>

Άλλα υφιστάμενα έργα που λειτουργούν στην περιοχή μελέτης είναι οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας του ΑΔΜΗΕ καθώς και οι αγωγοί τηλεθέρμανσης και φυσικού αερίου. Εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διαχείρισης απορριμμάτων απαντώνται ΒΑ και εκτός της περιοχής μελέτης.

Ακολούθως αναλύονται οι σωρευτικές επιπτώσεις του έργου, ανά περιβαλλοντικό μέσο, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης και τα υπόλοιπα προγραμματισμένα έργα που προβλέπεται να υλοποιηθούν στην περιοχή.

Κλίμα - Βιοκλίμα - Κλιματική Αλλαγή

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου, λαμβάνοντας υπόψη και τα υπόλοιπα προγραμματισμένα έργα, δεν αναμένεται να έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο κλίμα και στο βιοκλίμα της περιοχής μελέτης. Δεν προβλέπονται αποψιλώσεις σημαντικών εκτάσεων με φυσική βλάστηση ή αποξηράνσεις λιμνών, που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα επιπτώσεις στο μικροκλίμα της περιοχής. Η περιοχή μελέτης, όπου θα αναπτυχθούν τα προγραμματισμένα έργα, δεν είναι φυσική αδιατάρακτη έκταση, αλλά έχει διαμορφωθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις σε σημαντικό ποσοστό.

Κατά την λειτουργία των προγραμματισμένων έργων ΑΠΕ στην περιοχή μελέτης αναμένονται σημαντικές θετικές συνεργιστικές επιπτώσεις, όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή. Η λειτουργία των έργων ΑΠΕ άλλα και των έργων αποθήκευσης ενέργειας θα συμβάλει στην αποφυγή καύσης ορυκτών καυσίμων και στην συνεπακόλουθη αποφυγή παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου.

Μορφολογία - Τοπίο

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων σχετίζεται με περιορισμένης κλίμακας αρνητικές επιπτώσεις στο τοπίο, κυρίως όσον αφορά στον προβλεπόμενο Φ/Β σταθμό ΒΔ του έργου, που χωροθετείται σε γεωργικές καλλιέργειες. Οι εν λόγω επιπτώσεις είναι βραχυχρόνιες.

Η λειτουργία του συνόλου των προγραμματισμένων έργων στην περιοχή μελέτης δεν σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο τοπίο, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση που έχει διαμορφωθεί από τις δραστηριότητες των ορυχείων. Σημειώνεται ότι παράλληλα με τα έργα ΑΠΕ που θα αναπτυχθούν στην περιοχή, θα υλοποιηθούν και φυτοτεχνικές αποκαταστάσεις στις τελικές επιφάνειες που δεν θα καταληφθούν και το τοπίο στην περιοχή αναμένεται να αναβαθμιστεί σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.

Γεωλογία - Έδαφος

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις στο έδαφος, λόγω των εκχερσώσεων που θα απαιτηθούν. Σημειώνεται ότι για την χωροθέτηση των έργων γίνεται γεωτεχνική έρευνα, που διασφαλίζει την υλοποίηση τους με ασφάλεια και την πρόληψη σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων. Συνεπώς σε επίπεδο περιοχής μελέτης δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις, εφόσον η κατασκευή των έργων γίνεται σύμφωνα με τα πορίσματα των σχετικών γεωτεχνικών μελετών.

Στη φάση λειτουργίας των έργων, θα υλοποιείται παρακολούθηση δυνητικών καθιζήσεων στα τελικά πρανή που θα διαμορφωθούν και δεν αναμένονται δυσμενείς αρνητικές επιπτώσεις στα εδάφη της περιοχής μελέτης, εφόσον θα υλοποιείται πρόγραμμα παρακολούθησης και θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα σε περίπτωση αστοχίας.

Επίσης, τα προγραμματισμένα έργα δεν σχετίζονται με την παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων υγρών αποβλήτων, που η προσωρινή αποθήκευση ή επεξεργασία τους μπορεί να σχετιστεί με δυνητικές διαρροές και ρύπανση του εδάφους.

Φυσικό Περιβάλλον

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, στην περιοχή μελέτης η πλειοψηφία των εκτάσεων έχει διαμορφωθεί από τις δραστηριότητες των ορυχείων, καθώς ποσοστό 42% της περιοχής μελέτης έχει διαμορφωθεί από αποθέσεις και ποσοστό 15% έχει διαμορφωθεί από τις εκσκαφές. Σημαντικές είναι και οι εκτάσεις με γεωργικές καλλιέργειες νότια και δυτικά του υπό μελέτη έργου, που αφορούν σε ποσοστό 33% της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 9.15-1 Κατανομή των εκτάσεων της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες χρήσεων γης

Κατηγορία χρήσης γης	Έκταση (τ.μ.)	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό κατανομής (%) στην περιοχή μελέτης
ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ	1.012.514	1.013	3
Γεωργικές Εκτάσεις	10.842.448	10.842	33
Δασικές-Θαμνώδεις Εκτάσεις	733.802	734	2
Εκσκαφές	4.874.313	4.874	15
Κτιριακές Εγκαταστάσεις	397.642	398	1
Λιβαδικές Εκτάσεις	166.159	166	1
Οικιστική Ανάπτυξη	747.817	748	2
Ορυχεία	24.902	25	0,1
Χώρος Αποθέσεων	13.881.154	13.881	42
Σύνολο	32.680.751	32.681	100

Η υλοποίηση των προγραμματισμένων έργων στην περιοχή μελέτης δεν σχετίζεται με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, αφού οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση είναι περιορισμένες στην περιοχή μελέτης και επομένως η υλοποίηση των έργων δεν σχετίζεται με αποψιλώσεις σημαντικών εκτάσεων φυσικής βλάστησης. Επίσης η περιοχή μελέτης έχει επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό από τις δραστηριότητες των ορυχείων και συνεπώς τα είδη πανίδας που διαβιούν σε αυτή είναι εξοικειώνα με τον θόρυβο.

Η λειτουργία των προγραμματισμένων έργων δεν σχετίζεται με την παραγωγή σκόνης ή θορύβου, που δύναται να επηρεάσει την ανάπτυξης ειδών χλωρίδας που φύονται σε παρακείμενες εκτάσεις ή να δημιουργήσει οχλήσεις στα είδη πανίδας που διαβιούν στην περιοχή μελέτης.

Συμπερασματικά, η λειτουργία των προγραμματισμένων έργων δεν σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Χωροταξικός Σχεδιασμός - Χρήσεις Γης

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων δεν σχετίζεται με αρνητικές επιπτώσεις στις χρήσεις γης, με εξαίρεση των κατάληψη γεωργικών καλλιεργειών για τις ανάγκες χωροθέτησης του Φ/Β σταθμού. Οι εν λόγω εκτάσεις έχουν απαλλοτριωθεί για την επέκταση των ορυχείων της ΔΕΗ, που δεν υλοποιήθηκε.

Η λειτουργία των προγραμματισμένων έργων δεν σχετίζεται με άλλες οχλήσεις σε υφιστάμενες χρήσεις γης. Δεν θα παραχθούν αέριοι ή σωματιδιακοί ρύποι που δύναται να επηρεάσουν την ανάπτυξη των φυτών σε παρακείμενες γεωργικές εκτάσεις.

Πολιτιστική κληρονομιά

Η χωροθέτηση του υπό μελέτη έργου και των λοιπών προγραμματισμένων έργων στην περιοχή μελέτης δεν θίγει τις θέσεις κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων και μνημείων.

Στην φάση κατασκευής δεν αναμένονται επιπτώσεις σε παρακείμενους χώρους όπως το Κάστρο Μαυροπηγής, που απαντάται εκτός της περιοχής μελέτης και δυτικά του προγραμματισμένου Φ/Β σταθμού, λόγω παραγωγής θορύβου και σκόνης. Λόγω της απόστασης του μνημείου από τα έργα δεν εκτιμώνται σημαντικές επιπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση οι οποίες επιπτώσεις είναι μερικώς αντιμετωπίσιμες με τη λήψη μέτρων και βραχυχρόνιες. Το υπό μελέτη έργο δεν γειτνιάζει με κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους ή μνημεία.

Η λειτουργία των προγραμματισμένων έργων δεν σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα θορύβου ή ατμοσφαιρικής ρύπανσης που δύνανται να επηρεάσουν επισκέπτες των αρχαιολογικών χώρων της ευρύτερης περιοχής.

Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις

Σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο η κατασκευή και λειτουργία έργων παρόμοιας τεχνολογίας (έργα ΑΠΕ και έργα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας) θα έχει θετικές επιπτώσεις στα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, προσφέροντας εξειδικευμένες θέσεις εργασίας.

Τεχνικές υποδομές

Στη φάση κατασκευής των προγραμματισμένων έργων αναμένονται ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις στις υφιστάμενες τεχνικές υποδομές της περιοχής μελέτης, λόγω των κατασκευαστικών εργασιών που απαιτούνται για την σύνδεση των έργων με τις υφιστάμενες τεχνικές υποδομές, όπως λ.χ. το ΚΥΤ Καρδιάς. Οι εν λόγω επιπτώσεις είναι βραχυχρόνιες και σε κάθε περίπτωση θα πραγματοποιηθεί κατάλληλος χρονικός προγραμματισμός των εργασιών, ενώ επίσης έχει προβλεφθεί από τον ΑΔΜΗΕ η σύνδεση των επιμέρους έργων (έργο αντλησιοταμίευσης, Φ/Β σταθμός κλπ.) σε διαφορετικά τμήματα του δικτύου, ώστε να μην υπερφορτωθεί υπέρμετρα κάποιο τμήμα.

Στη φάση λειτουργίας, σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο οι θετικές επιπτώσεις που αναλύθηκαν για το υπό μελέτη έργο, αφορούν και όλα τα προγραμματιζόμενα σχετικά έργα ΑΠΕ στην περιοχή, καθώς θα ενισχυθούν οι υποδομές παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και αποθήκευσης ενέργειας, με σημαντικό θετικό αντίκτυπο στις τεχνικές υποδομές της Περιφέρειας.

Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο, οι θετικές επιδράσεις της οριστικής παύσης των εξορύξεων και της καύσης λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θεωρείται ότι θα ενισχυθούν ως προς την έντασή τους με την υλοποίηση των προγραμματισμένων έργων. Η παύση των εξορύξεων σχετίζεται με θετικές επιδράσεις τόσο στην ποιότητα του ακουστικού και ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης όσο και του εδάφους καθώς σταματάει η περαιτέρω προσβολή αδιατάρακτων περιοχών. Επίσης, θετικές επιδράσεις αναμένονται και από την παύση παραγωγής ενέργειας από λιγνίτη λόγω παύσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ανάγκης συναπόθεσης αγόνων υλικών μαζί με τα παραπροϊόντα καύσης των ΑΗΣ.

Ποιότητα του αέρα

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων θα έχει τοπικά περιορισμένες αρνητικές επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, λόγω της παραγωγής σκόνης και αερίων ρύπων από τις κατασκευαστικές εργασίες και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν. Οι εν λόγω επιπτώσεις δεν αξιολογούνται ως σημαντικές καθώς θα είναι τοπικά περιορισμένες, μερικώς αντιμετωπίσιμες και βραχυχρόνιες.

Η λειτουργία των προγραμματισμένων έργων ΑΠΕ στην περιοχή μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη χρήση του χώρου για εξορύξεις, αναμένεται να έχει σημαντικά θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα.

Ακουστικό περιβάλλον

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων σχετίζεται με περιορισμένης κλίμακας αρνητικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης, λόγω των κατασκευαστικών εργασιών και της λειτουργίας μηχανημάτων. Λαμβάνοντας υπόψη την προγενέστερη κατάσταση που αφορούσε στην λειτουργία των ορυχείων, οι εν λόγω επιπτώσεις δεν αξιολογούνται ως σημαντικές, είναι δε βραχυχρόνιες και τοπικά περιορισμένες.

Στη φάση λειτουργίας των προγραμματισμένων έργων δεν αναμένονται αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις σε συνεργιστικό/ αθροιστικό επίπεδο, καθώς τα προγραμματισμένα έργα -στην πλειοψηφία τους- δεν σχετίζονται με αυξημένα επίπεδα θορύβου (Φ/Β σταθμός και σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές).

Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων και των συνοδών τους έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης δεν σχετίζεται με την παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Η λειτουργία των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης των προγραμματισμένων έργων σχετίζεται με περιορισμένης κλίμακας επιπτώσεις, που αφορούν στην περιοχή διέλευσης των γραμμών ηλεκτρικής διασύνδεσης και χωροθέτησης των υποσταθμών, λόγω παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Τα εν λόγω πεδία, σύμφωνα με την σχετική βιβλιογραφία, μειώνονται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από την περιοχή χωροθέτησης των έργων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα προγραμματισμένα έργα δεν χωροθετούνται εντός ορίων οικισμών, δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις λόγω των συνοδών τους έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης.

Υδατικά συστήματα

Η κατασκευή των προγραμματισμένων έργων σχετίζεται με περιορισμένης κλίμακας αρνητικές επιπτώσεις στα υδατικά συστήματα της περιοχής μελέτης, λόγω της έκλυσης σκόνης από χωματοургικές εργασίες, που μεταφερόμενη μέσω των επιφανειακών απορροών μπορεί να αυξήσει την θολερότητα σε επιφανειακούς υδατικούς πόρους. Για τον περιορισμό των εν λόγω επιπτώσεων θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα, οπότε σε επίπεδο περιοχής μελέτης δεν αναμένονται σημαντικές συνεργιστικές επιπτώσεις.

Στη φάση λειτουργίας των έργων, σε συνεργιστικό επίπεδο δεν αναμένονται μεταβολές στη διαίτα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Το έργο της αντλησιοταμίευσης δεν σχετίζεται με απολήψεις επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων. Αντίθετα σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση αντλήσεων υδάτων από το ορυχείο, κατά την λειτουργία του έργου αντλησιοταμίευσης θα αντλείται μικρότερη ποσότητα υπόγειων υδάτων. Για την λειτουργία του Φ/Β σταθμού και των σταθμών αποθήκευσης με συσσωρευτές δεν απαιτείται άντληση υδάτων.

Σημειώνεται ότι κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση του Φ/Β σταθμού λήφθηκαν υπόψη τα ρέματα που απαντώνται στην περιοχή και τα Φ/Β πάνελ δεν χωροθετούνται σε κοίτη ρέματος. Ομοίως οι σταθμοί αποθήκευσης με συσσωρευτές δεν γειτνιάζουν με ρέματα.

Σχετικά με την ευρύτερη περιοχή, όπου υπάρχουν τα επιμέρους ορυχεία (Νοτίου Πεδίου, Μαυροπηγής), έχει ήδη συνταχθεί από τον Τομέα Υδρογεωλογικών Μελετών της Διεύθυνσης Λειτουργιών Υποστήριξης Λιγνιτικής Παραγωγής ΔΕΗ Α.Ε. η μελέτη με τίτλο: «Πορεία Αποστράγγισης Ορυχείων Πτολεμαΐδας & Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στο Υδατικό Σύστημα» με έτος αναφοράς το 2019, όπου αναλύονται όλες οι παράμετροι του υδατικού ισοζυγίου της ευρύτερης περιοχής. Από εκεί συνάγεται ότι το υδατικό ισοζύγιο της ευρύτερης περιοχής, δηλαδή όλης της λεκάνης Σαριγκιόλ -όχι της περιοχής μελέτης της παρούσας- είναι αρνητικό, αφού ο υδροφορέας αντλείται, τόσο για τις ανάγκες εξόρυξης της ΔΕΗ όσο και για τις ανάγκες άρδευσης της περιοχής. Με την παύση λειτουργίας των ορυχείων, αυτή η κατάσταση σίγουρα θα

αλλάξει προς το καλύτερο και απομένει να γίνει το τελικό σχέδιο αποκατάστασης της περιοχής ώστε να επανεκτιμηθεί το νέο υδατικό ισοζύγιο όλης της λεκάνης Σαριγκιόλ.

Επιπροσθέτως, σημειώνονται τα ακόλουθα σύμφωνα με την «ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ» (2025):

- Ο πλημμυρικός όγκος για το Ορυχείο Καρδιάς είναι περίπου 450.000 m^3 (Λουλούδης κ.α., 2020). Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής του υπό μελέτη Αντλησιοταμιευτικού Έργου θα πρέπει να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος για να υποδεχθεί ένα τέτοιο ακραίο πλημμυρικό γεγονός, χωρίς την καταστροφή της υποδομής. Σημειώνεται ότι, τα αντλιοστάσια εντός του Ορυχείου Καρδιάς διαθέτουν την χωρητικότητα αυτή (συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από $1,0 \text{ εκ. m}^3$). Πρέπει να είναι ωστόσο πάντα σε τέτοια στάθμη ώστε να είναι σε θέση να υποδεχθούν αυτόν τον πλημμυρικό όγκο.
- Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης στο Ορυχείο Καρδιάς, όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των δύο λιμνοδεξαμενών και του εργοστασίου άντλησης και παραγωγής (PowerHouse), η διακίνηση πλημμυρικού όγκου θα είναι διαχειρίσιμη καθώς οι αντλίες θα μπορούν να αντλήσουν έως και 7 εκ. m^3 ημερησίως, πολλαπλάσια του $0,45 \text{ εκ. m}^3$ μέγιστου πλημμυρικού όγκου.
- Επιπλέον, σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας του αντλητικού συστήματος του Σταθμού Παραγωγής-Άντλησης (λόγω βλάβης ή συντήρησης), ο μέγιστος πλημμυρικός όγκος που μπορούν να δεχτούν τα αντλιοστάσια του Ορυχείου Καρδιάς (περίπου 1.0 εκ. m^3), δεν μπορεί να επιφέρει άνοδο της στάθμης νερού στην Κάτω Δεξαμενή άνω της στάθμης $+545 \text{ m}$. Συνεπώς, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί τυχόν πλημμύρα να υπερβεί το υφιστάμενο κενό της εκσκαφής του Ορυχείου Καρδιάς, και να υπερχειλίσει εκτός αυτής

Τέλος για το ρέμα Σουλού που αποτελεί των αποδέκτη των υδάτων που αντλούνται από το ορυχείο προβλέπεται να συνταχθεί συνολική υδραυλική μελέτη και μελέτη οριοθέτησης. Γενικότερα σημειώνεται ότι τα ρέματα θα μελετηθούν ως προς τα πλημμυρικά φαινόμενα και τις ακραίες καιρικές συνθήκες, και θα οριοθετηθούν, στα τμήματα όπου απαιτείται, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, με βάση τον σχεδιασμό των χρήσεων γης στο πλαίσιο των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ), και λαμβάνοντας υπόψη όλα τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα έργα και δραστηριότητες στην περιοχή των λιγνιτωρυχείων.

9.16 Διασυνοριακές επιπτώσεις

Διασυνοριακές επιπτώσεις δεν αναμένονται από την υλοποίηση του υπό μελέτη έργου, καθώς η περιοχή χωροθετήσης του δεν γειτνιάζει με ξένα χωρικά ύδατα, ενώ κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν θα επηρεαστούν πόροι που αξιοποιούνται από άλλες χώρες, όπως λχ. ένας ποταμός που εκρέει εκτός των ελληνικών χωρικών υδάτων.

10 Μέτρα αντιμετώπισης των ενδεχόμενων επιπτώσεων

Κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) και στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

Ακολούθως παρατίθενται ορισμένα συμπληρωματικά μέτρα που προτείνονται, ανά περιβαλλοντικό μέσο, λαμβάνοντας υπόψη τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου.

10.1 Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά - βιοκλιματικά χαρακτηριστικά και Μέτρα Μείωσης Ανθρακικού Αποτυπώματος, Αντιμετώπισης Κλιματικών Κινδύνων και Προσαρμογής στις Κλιματικές Συνθήκες

Τα μέτρα προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή συνοψίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί, όπως προέκυψαν κατά την ανάλυση που παρουσιάζεται στην ενότητα 9.1.5 της παρούσας μελέτης.

Πίνακας 10.1-1 Μέτρα προσαρμογής του έργου στην κλιματική αλλαγή

Πηγή Κινδύνου	Μέτρα προσαρμογής
Καύσωνα	- Προγραμματισμός εργασιών κατασκευής εκτός περιόδων καύσωνα. - Θα αξιολογηθεί κατά την οριστική μελέτη των έργων, εάν απαιτείται η πρόβλεψη διατάξεων ψύξης του εξοπλισμού.
Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	- Υλοποίηση αντιπλημμυρικών έργων. - Στο Παράρτημα 7 της παρούσας παρατίθεται η προκαταρκτική μελέτη αντιπλημμυρικής προστασίας που έχει εκπονηθεί για το υπό μελέτη έργο
Καθίζηση	- Όσον αφορά στην ευστάθεια των πρανών του ορυχείου, εφαρμόζεται Πρόγραμμα Παρακολούθησης στο ορυχείο. - Σύμφωνα με την Ειδική Γεωτεχνική Μελέτη, που έχει εκπονηθεί για το έργο και παρατίθεται στο Παράρτημα 6 της ΜΠΕ προβλέπεται να εκτελεστούν πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες και να αξιολογηθούν δεδομένα γεωτεχνικών μετρήσεων, βάσει του Προγράμματος Παρακολούθησης (κλισιόμετρα, πιεζόμετρα, τοπογραφικοί μάρτυρες, κ.λπ.)
Θερμική καταπόνηση	- Θα αξιολογηθεί κατά την οριστική μελέτη των έργων, εάν απαιτείται η πρόβλεψη διατάξεων ψύξης του εξοπλισμού.

10.2 Μέτρα για επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Όσον αφορά στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς προβλέπεται η καθαίρεση ενός μέρους των υφιστάμενων εγκαταστάσεων, σύμφωνα με την μελέτη αποκατάστασης που έχει εκπονηθεί και εγκριθεί.

Σε περίπτωση που τμήμα των υλικών που θα προκύψουν από τις κατεδαφίσεις κριθούν κατάλληλα προς χρήση στο έργο, εφόσον δεν παρουσιάζουν επικίνδυνες ιδιότητες, θα εκπονηθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη για την αδειοδότηση των σχετικών εγκαταστάσεων (σπαστήρας κλπ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 7³⁹ του Νόμου 4014/2011⁴⁰.

³⁹ Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας

⁴⁰ Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.

10.3 Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την Ειδική Γεωτεχνική Μελέτη που παρατίθεται στο Παράρτημα 6 της παρούσας προβλέπεται η υλοποίηση των ακόλουθων μέτρων στα επόμενα στάδια σχεδιασμού του έργου:

- Κατά τη σύνταξη της Οριστικής Μελέτης, θα εξεταστεί λεπτομερέστερα η ευστάθεια με τα νεότερα δεδομένα των γεωτεχνικών μετρήσεων (πιεζόμετρα, κλισιόμετρα, τοπογραφικοί μάρτυρες κ.λπ.).
- Ο περαιτέρω σχεδιασμός του έργου απαιτεί τη διάνοιξη συμπληρωματικών ερευνητικών γεωτεχνικών γεωτρήσεων με συνεχή δειγματοληψία και επιτόπου στην ανάντη δεξαμενή και στη θεμελίωση του σταθμού και πιθανά στις αποθέσεις (βόρεια πρανή), καθώς και την αξιολόγηση των νέων μετρήσεων από τα εγκατεστημένα όργανα.

10.4 Μέτρα για επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και σε προστατευόμενες περιοχές

Δεν εκτιμήθηκαν αρνητικές επιπτώσεις για το φυσικό περιβάλλον ή προστατευόμενες περιοχές. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται τα ακόλουθα:

- Στο επόμενο στάδιο σχεδιασμού του έργου θα εξεταστεί η δυνατότητα υλοποίησης φυτοτεχνικών διαμορφώσεων στα πρανή των δεξαμενών του έργου.
- Οι εργοταξιακοί χώροι θα αποκατασταθούν πλήρως. Αναλυτικά τα απαιτούμενα μέτρα αποκατάστασης των όποιων τυχόν εργοταξιακών χώρων απαιτηθούν για τις ανάγκες κατασκευής του έργου, θα περιγραφούν αναλυτικά στην Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη που θα εκπονηθεί και θα υποβληθεί προς έγκριση στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

10.5 Μέτρα για επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

10.5.1 Μέτρα για επιπτώσεις στον χωροταξικό σχεδιασμό - Χρήσεις γης

Όπως αναφέρεται στη θεωρημένη ΜΠΕ (2023), οι τελικές χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης θα καθοριστούν με την έγκριση των Μελετών Ειδικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Ε.Π.Σ.) του Πυρήνα ΖΑΠ Πτολεμαΐδας, σύμφωνα με τον ν. 4759/2020, όπως τροποποιήθηκε με τον 4872/2021.

10.5.2 Μέτρα για επιπτώσεις στη διάθρωση και στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Επειδή το έργο δεν γειτνιάζει άμεσα με το οικισμό, ούτε προβλέπεται να αποκοπούν προσβάσεις σε περιοχές που χρησιμοποιούνται για άλλες χρήσεις, κατά την υλοποίηση του έργου, δεν αναμένονται επιπτώσεις στην διάθρωση και στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και δεν προτείνονται μέτρα αποκατάστασης.

10.5.3 Μέτρα για επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά

Στο αναθεωρημένο σχεδιασμό, στην περιοχή μελέτης δεν απαντώνται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία σύμφωνα με τα στοιχεία της σχετικής βάσης δεδομένων «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (Διεύθυνση Διαχείρισης Εθνικού Αρχείου Μνημείων).

Όπως έχει, ήδη, αναφερθεί στο Κεφάλαιο 7 της ΜΠΕ, στο ΝΑ όριο της άνω δεξαμενής απαντάται ο μη κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος ιστορικών χρόνων στη θέση Τζούμας ή Σκληρά Τ.Κ. Χαραυγής, Δ. Κοζάνης.

Πρόκειται για περιοχή όπου έχουν αποθεθεί άγονα υλικά, προερχόμενα από την εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή, αλλά σε κάθε περίπτωση η κατασκευή του έργου θα γίνει υπό την επίβλεψη της αρμόδιας υπηρεσίας (Εφορεία Αρχαιοτήτων Κοζάνης).

10.6 Μέτρα για κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα έχει μακροχρόνιες, θετικές κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής.

Εφόσον υπάρχει διαθεσιμότητα και πληρούνται τα προαπαιτούμενα προσόντα, θα καταβληθεί κάθε προσπάθεια, να αξιοποιηθεί το εργατικό δυναμικό από τους οικισμούς της περιοχής μελέτης και τους οικείους Δήμους (Κοζάνης και Εορδαίας), ώστε η θετική επίδραση από πλευράς απασχόλησης (άμεση και έμμεση) να διαχυθεί στο σύνολο της τοπικής οικονομίας.

10.7 Μέτρα για επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

Οι εργασίες διασύνδεσης στο υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς θα υλοποιηθούν σύμφωνα με τους όρους διασύνδεσης που θα εκδοθούν από τον ΑΔΜΗΕ και στην οριστική μελέτη των έργων θα τηρούνται οι κείμενες προδιαγραφές και κανονισμοί.

10.8 Μέτρα για επιπτώσεις σε σχέση με υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Το υπό μελέτη έργο δεν σχετίζεται με την ενίσχυση μίας ή περισσότερων εκ των περιβαλλοντικών πιέσεων που έχουν εντοπιστεί στην περιοχή μελέτης και για αυτό τον λόγο δεν προτείνονται πρόσθετα μέτρα αντιμετώπισης.

10.9 Μέτρα για επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

Θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) και στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

10.10 Μέτρα για επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

Θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) και στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

10.11 Μέτρα για επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Φάση κατασκευής

Μέτρα προστασίας των εργαζομένων θα πρέπει να ληφθούν στη φάση κατασκευής των έργων στις εξής θέσεις, λόγω του υφιστάμενου υποβάθρου ηλεκτρικής και μαγνητικής ακτινοβολίας:

- Στη φάση κατασκευής της προτεινόμενης γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας των εργαζομένων, ώστε να αποφευχθεί η παρατεταμένη έκθεση τους στο ηλεκτρικό πεδίο κάτω από τους αγωγούς.
- Στην περιοχή σύνδεσης της προτεινόμενης γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με το υφιστάμενο ΚΥΤ, κατά την υλοποίηση των εργασιών σύνδεσης θα πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας των εργαζομένων στην κατασκευή.
- Στη φάση κατασκευής των έργων, θα τηρηθούν όλοι οι σχετικοί κανονισμοί για την προστασία της υγείας των εργαζομένων.

Φάση λειτουργίας

Η κατασκευή των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης με τήρηση των κείμενων προδιαγραφών και κανονισμών διασφαλίζει την προστασία της ανθρώπινης υγείας.

10.12 Μέτρα για επιπτώσεις στα ύδατα

Θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) και στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

Επίσης, θα μελετηθούν σε επίπεδο οριστικής μελέτης τα προτεινόμενα αντιπλημμυρικά έργα και θα κατασκευαστούν με στόχο την προστασία του έργου από τυχόν πλημμυρικά φαινόμενα.

Τέλος, θα υλοποιείται πρόγραμμα παρακολούθησης των ποσοτήτων νερού που διακινούνται από το έργο και των ποσοτήτων που οδηγούνται στο ρέμα Σουλού και στη δεξαμενή βαθιάς διήθησης και θα συντάσσονται ετήσιες εκθέσεις περιβαλλοντικής παρακολούθησης.

10.13 Μέτρα για επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών

Θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στην εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023) και στην ΑΕΠΟ (2025) του έργου.

11 Περιβαλλοντική διαχείριση και παρακολούθηση

11.1 Περιβαλλοντική διαχείριση

Ο φορέας του έργου θα εφαρμόσει Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, με τους εξής τουλάχιστον στόχους:

- Αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος
- Έλεγχο των επιπτώσεων της κατασκευής και λειτουργίας, σύμφωνα με τους όρους της ΑΕΠΟ του έργου και τα μέτρα της εγκεκριμένης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (2023) και της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου.
- Αξιόπιστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθησης των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου.
- Πιστή τήρηση του χρονοδιαγράμματος κατασκευής του έργου.
- Εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου και όλων των προληπτικών και επανορθωτικών μέτρων, που προτείνονται στην παρούσα μελέτη και στην εγκεκριμένη ΜΠΕ.
- Πρόληψη ή/και έλεγχο των επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα.
- Διαρκής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του έργου.
- Εφαρμογή και τήρηση του προγράμματος παρακολούθησης, που προτείνεται στην παρούσα μελέτη.
- Αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος.
- Δημοσιοποίηση των καταγραφών, των ενεργειών ελέγχου των επιπτώσεων και δεικτών περιβαλλοντικών επιδόσεων.

Για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διεθνή πρότυπα και διαδικασίες (π.χ. πρότυπα ISO 14001 και 14004).

Η μέριμνα για την εφαρμογή του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα πρέπει να ανατεθεί από τον φορέα του έργου σε ειδικό επιστήμονα ή ομάδα επιστημόνων, που:

- Θα διαθέτουν τις απαραίτητες ικανότητες και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποτελεσματική παρέμβαση, τόσο κατά το στάδιο της υλοποίησης όσο και λειτουργίας του έργου, έτσι ώστε η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στα στάδια αυτά να είναι η αποτελεσματικότερη δυνατή.
- Θα έχουν πλήρη αρμοδιότητα ως προς την εφαρμογή των μέτρων και κατευθύνσεων περιβαλλοντικής διαχείρισης και παρακολούθησης.

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) θα αναπτυχθεί σε τρεις βασικούς άξονες, όπως αυτοί αναλύονται ακολούθως.

- Άξονας 1^{ος}: Προσεκτικός σχεδιασμός της φάσης κατασκευής και λειτουργίας του έργου λαμβάνοντας υπόψη περιβαλλοντικά κριτήρια. Όπως έχει αναλυθεί στην παρούσα μελέτη, ο σχεδιασμός του έργου ενσωματώνει ήδη μέτρα και προφυλάξεις, ώστε να εξασφαλιστεί η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Άξονας 2^{ος}: Εφαρμογή και τήρηση των προληπτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, που περιλαμβάνονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).
- Άξονας 3^{ος}: Εφαρμογή και τήρηση των επανορθωτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου που περιλαμβάνονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).

11.2 Περιβαλλοντική παρακολούθηση

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΜΠΕ (2023), το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης, λειτουργίας και συντήρησης του έργου αποσκοπεί, τόσο στην καλή λειτουργική κατάσταση αυτού, όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος και περιλαμβάνει το σύστημα συλλογής των υπό εξέταση στοιχείων, το σύστημα αξιολόγησής τους και την ενημέρωση/γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων στους αρμόδιους φορείς. Ειδικότερα αυτό διακρίνεται:

- Στο τακτικό πρόγραμμα παρακολούθησης της κατάστασης και των σχετικών εργασιών κατασκευής και λειτουργίας του έργου.
- Στο ειδικό πρόγραμμα εργασιών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Κατά το τακτικό πρόγραμμα παρακολούθησης ορίζονται οι ενέργειες, υποχρεώσεις και ευθύνες των υπεύθυνων για την παρακολούθηση και τις εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του έργου. Στο πλαίσιο αυτό επιβλέπονται και αξιολογούνται παράμετροι όπως:

- Ο βαθμός προστασίας και διατήρησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του νερού με στόχο τη μη υποβάθμισή τους καθώς και την προστασία τους από σημειακές πηγές ρύπανσης.
- Ο βαθμός λειτουργικότητας και αποδοτικότητας του εγκατεστημένου συστήματος πυρανίχνευσης-πυρόσβεσης με στόχο τον μετριασμό ή/και αποφυγή του κινδύνου πυρκαγιάς.
- Ο βαθμός καθαριότητας των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του έργου με στόχο την πρόληψη/περιορισμό της ρύπανσης ή/και μόλυνσης του περιβάλλοντος και τον μετριασμό των συσχετιζόμενων κινδύνων καταστροφών.
- Ο βαθμός προστασίας και διατήρησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του εδάφους με στόχο την αποφυγή πιθανής διάβρωσης, ρύπανσης ή κάλυψης από χωματισμούς.
- Ο βαθμός προστασίας και διατήρησης της ευστάθειας των πρανών του ορυχείου με στόχο την αποφυγή πιθανών κατολισθήσεων στην περιοχή των έργων.
- Ο βαθμός προστασίας του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης με στόχο την αποφυγή της ακουστικής όχλησης.
- Ο βαθμός προστασίας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης με στόχο την αποφυγή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Ο βαθμός συντήρησης όλων των τμημάτων του έργου, εννοώντας τα μηχανήματα κατασκευής, τα υδραυλικά και ηλεκτρολογικά μηχανήματα του Σταθμού Παραγωγής και το αντλιοστάσιο αποχέτευσης.

Στο πλαίσιο της παρακολούθησης των παραπάνω παραμέτρων και της εφαρμογής των επιβαλλόμενων μέτρων και όρων, ο φορέας του έργου φέρει την ευθύνη τήρησης ημερολογίων-μητρώων και αρχείων παραστατικών. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κάτωθι:

- Ημερολόγιο συντήρησης υδραυλικών μηχανών και ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του Σταθμού Παραγωγής.
- Ημερολόγιο συντήρησης των συστημάτων πυρόσβεσης/πυρανίχνευσης.
- Ημερολόγιο καταγραφής θορύβου και δονήσεων.
- Ημερολόγια καταγραφής της ποιότητας και ποσότητας παροχτετευομένων υδάτων στο ρ. Σουλού.
- Αρχείο καταγραφής μέτρων ατομικής προστασίας εργαζομένων.
- Ηλεκτρονικό αρχείο με το είδος, το κόστος, τη διάρκεια των παραπάνω εργασιών και τις ημερομηνίες που πραγματοποιήθηκαν (παντός τύπου).

Επιπλέον, ο φορέας του έργου θα πρέπει να μεριμνά για τη διαρκή επιμόρφωση του προσωπικού σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και ευαισθησίας.

Κατά το ειδικό πρόγραμμα παρακολούθησης ορίζονται οι ενέργειες, υποχρεώσεις και ευθύνες των υπεύθυνων για την διαχείριση των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Στο Κεφάλαιο **9.13** της παρούσας ΜΠΕ

μελετήθηκαν οι πιθανοί κίνδυνοι ατυχημάτων ή καταστροφών που θα μπορούσαν να συσχετιστούν με το υπό μελέτη έργο. για τους κινδύνους που η επικινδυνότητα τους αξιολογήθηκε ως μέση προτάθηκαν μέτρα αντιμετώπισης, για την μείωση της επικινδυνότητας σε χαμηλή.

Κατά τη φάση κατασκευής και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα παρακολουθούνται οι δείκτες που παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 11.2-1 Δείκτες προγράμματος παρακολούθησης για τη φάση κατασκευής και για τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου

Κωδικός	Παράμετρος παρακολούθησης
Φάση κατασκευής	
Κ	1. Παρακολούθηση της διαχείρισης των υλικών που προκύπτουν από τις εργασίες εκσκαφής των έργων (καταγραφή όγκου υλικών που παράγονται m ³ και τρόπου διαχείρισης).
	2. Παρακολούθηση της ευστάθειας των πρανών των έργων.
	3. Παρακολούθηση της τήρησης των μέτρων που αφορούν στον περιορισμό της εκπεμπόμενης σκόνης (διαβροχή υλικών, κάλυψη βαρέων οχημάτων).
	4. Παρακολούθηση της τήρησης των μέτρων που αφορούν στον περιορισμό των αερίων και σωματιδιακών ρύπων (τήρηση αρχείου συντήρησης οχημάτων).
	5. Παρακολούθηση των εκπομπών θορύβου που παράγονται από την κατασκευή των έργων με υλοποίηση μετρήσεων στάθμης θορύβου.
	6. Παρακολούθηση των δονήσεων που παράγονται κατά την κατασκευή των έργων.
	7. Οργάνωση αντιτυρικής προστασίας στα εργοτάξια και παρακολούθηση της εφαρμογής της.
	8. Παρακολούθηση της συλλογής και διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων και των επικινδυνων αποβλήτων (τήρηση αρχείου με όγκους υλικών και τρόπο διαχείρισης - εταιρείες διαχείρισης).
	9. Παρακολούθηση των εργασιών αποκατάστασης των ζωνών επέμβασης, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής (με ολοκλήρωση φυτοτεχνικών διαμορφώσεων).
	10. Παρακολούθηση στάθμης υπογείων υδάτων και παρακολούθηση ποιότητας και ποσότητας υδάτων που απορρίπτονται στο ρέμα Σουλού.
Φάση λειτουργίας	
Λ	1. Παρακολούθηση σταθερότητας πρανών έργου (μετρήσεις παραμόρφωσης, καθιζήσεων κ.λπ.).
	2. Παρακολούθηση της συλλογής και διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων και των επικινδυνων αποβλήτων (κυρίως στον σταθμό παραγωγής).
	3. Παρακολούθηση στάθμης υπογείων υδάτων και παρακολούθηση ποιότητας και ποσότητας υδάτων που απορρίπτονται στο ρέμα Σουλού.
	4. Παρακολούθηση της παραγόμενης ποσότητας μεταχειρισμένων ορυκτελαίων που παράγονται κατά τη λειτουργία του έργου (Μεταχειρισμένα ορυκτέλαια) καθώς και τήρηση αρχείου διάθεσής τους σε αρμόδιους φορείς διαχείρισής τους.
	5. Παρακολούθηση θορύβου και δονήσεων.
	6. Εφαρμογή Σχεδίου παρακολούθησης της λειτουργίας και συντήρησης του έργου.
	7. Εφαρμογή Σχεδίου Αντιμετώπισης του συμβάντος της Πλημμύρας (ΣΑΠ).
	8. Εφαρμογή Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων.

Όλες οι παραπάνω παράμετροι θα μετρούνται συστηματικά τουλάχιστον σε ετήσια βάση και θα καταγράφονται σε αρχεία καταγραφών που θα τηρεί ο φορέας του έργου.

11.3 Αποτελέσματα παρακολούθησης και ελέγχων

Το υπό μελέτη έργο είναι περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο αλλά δεν έχει ξεκινήσει η κατασκευή του, οπότε δεν υπάρχουν αποτελέσματα παρακολούθησης ή ελέγχων τήρησης των Π.Ο. της κατασκευής.

Το πρόγραμμα παρακολούθησης θα αρχίσει να εφαρμόζεται όταν αρχίσει η κατασκευή του έργου.

12 Κωδικοποίηση αποτελεσμάτων και προτάσεων για την τροποποίηση της ΑΕΠΟ

Ακολουθώς παρουσιάζονται μόνο οι ενότητες της ΑΕΠΟ που προτείνεται να τροποποιηθούν, λόγω της αναθεώρησης του σχεδιασμού του έργου. Οι λοιπές ενότητες δεν προτείνεται να τροποποιηθούν.

Οι ενότητες παρουσιάζονται τροποποιημένες, λαμβάνοντας υπόψη τον αναθεωρημένο σχεδιασμό.

1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

1.1.Συνοπτική Περιγραφή έργου ή δραστηριότητας

Κυρίως έργο

Το έργο, με φορέα τη ΔΕΗ Α.Ε, αφορά μονάδα αντλησιοταμίευσης με δύο (2) ταμιευτήρες (Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα), σύστημα προσαγωγής ύδατος, σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης για την σύνδεση του έργου με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς (150kV) (Κέντρο Υψηλής Τάσης 150kV και γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης 150kV), συνοδά υδραυλικά έργα (τάφρος μεταφοράς ύδατος από την άνω δεξαμενή στο ρέμα Σουλού, δεξαμενή βαθιάς διήθησης και κανάλι/αγωγός μεταφοράς νερού προς αυτή, έργα σύνδεσης με τον αγωγό νερού που τροφοδοτεί τον ΑΗΣ Καρδιάς από τον ταμιευτήρα Πολύφυτου, στην περίπτωση ανάγκης επίσπευσης της πλήρωσης και έργα αντιπλημμυρικής προστασίας) καθώς και χώρος δυνητικής απόθεσης υλικών.

Ο Άνω Ταμιευτήρας είναι ωφέλιμου όγκου περί τα 6,9 εκ. m³, και χωροθετείται στον διαμορφωμένο χώρο του ορυχείου Καρδιάς, όπως αυτός προέκυψε από τις εκσκαφές και την περίοδο λειτουργίας του. Πιο συγκεκριμένα, η κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα (Άνω Δεξαμενή) χωροθετείται στην περιοχή του ΑΗΣ Καρδιάς (περιοχή πύργων ψύξης οι οποίοι προβλέπεται να κατεδαφιστούν σύμφωνα με την Έγκριση Μελέτης Αποκατάστασης Τμήματος του Χώρου των Εγκαταστάσεων των Μονάδων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV του ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ με Α.Π.: οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/73565/4816/6.7.2023 (ΑΔΑ: 6ΟΗ84653Π8-ΣΜΣ)) και ανατολικά αυτού, σε έκταση 650 στρεμ., που κυμαίνεται υψομετρικά από +666.0m έως +676.0m.

Για την κατασκευή του Άνω Ταμιευτήρα θα αποξηλωθούν και οι δύο Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμων του ΑΗΣ Καρδιάς, οι οποίες βρίσκονται σε παύση λειτουργίας και δεν αποθηκεύεται πλέον καύσιμο, σύμφωνα με την οικ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/48318/3242/3.5.2023 (ΑΔΑ: 9Ρ6G4653Ρ8-ΩΙΩ) Απόφαση Τροποποίησης, Ανανέωσης και Κωδικοποίησης της υπ' αρ. οικ 188380/7-11-2011 Απόφασης «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας του Ατμοηλεκτρικού Σταθμού (ΑΗΣ) Καρδιάς της ΔΕΗ ΑΕ στο Ν. Κοζάνης». Επιπρόσθετα, ο ΒΙΟΚΑ του ΑΗΣ που θα αποξηλωθεί επίσης, θα μετεγκατασταθεί σε άλλο κατάλληλο σημείο, εντός του γηπέδου του ΑΗΣ. Για την αποξήλωση των υποδομών αυτών θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία.

Ο Άνω Ταμιευτήρας προτείνεται να δημιουργηθεί αξιοποιώντας την υφιστάμενη μορφολογία - τοπογραφία της περιοχής υλοποιώντας ένα δάπεδο στο υψόμετρο +668.0m (υψόμετρο πυθμένα ταμιευτήρα) και περιμετρικά αυτού ανάχωμα μέχρι το υψόμετρο +684.0m, με κλίση 2.5:1 (ο:κ). Το μέσο πλάτος και μήκος του πυθμένα ανέρχεται στα 550m και 695m, αντίστοιχα, με βάθος δεξαμενής 16m. Περιμετρικά της δεξαμενής προτείνεται να διαμορφωθεί δρόμος ελάχιστου πλάτους 10m στη στάθμη των +684.0m. Η Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας προτείνεται στο +684.0m και η κατώτερη στο +669.0m. Το μέσο πλάτος της δεξαμενής στην Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας είναι 650m και το μήκος 805m. Με βάση την παραπάνω γεωμετρία, ο συνολικός όγκος της δεξαμενής είναι $\sim 7,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ και ο ωφέλιμος όγκος $\sim 6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Ο Κάτω Ταμιευτήρας (Κάτω Δεξαμενή) χωροθετείται στον ίδιο χώρο, ήτοι στο χαμηλό υφιστάμενο έγκοιλο/όρυγμα του Ορυχείου Καρδιάς. Προτείνεται Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας το +534.0m και Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας το +543,5m. Με επιλογή Κατώτατης Στάθμης +534,0m, ο πυθμένας της Κάτω Δεξαμενής θα διαμορφωθεί από το +520,0m έως το +533.0m και ο συνολικός όγκος της δεξαμενής προκύπτει περί τα $9,6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Ο όγκος νερού μεταξύ της στάθμης +534.0 και +543.5 είναι ο ωφέλιμος $6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$. Η θεώρηση

ελάχιστου νεκρού όγκου (όγκος νερού μεταξύ της στάθμης +520,0 m και +534,0 m) κρίνεται απαραίτητη τόσο για τη μελλοντική εισερχόμενη στον Κάτω Ταμιευτήρα στερεοαπορροή από τα πρανή του ορυχείου, όσο και για την ελαχιστοποίηση της τύρβης του νερού που θα δημιουργούσε επιπλέοντα λεπτόκοκκα υλικά, μη επιθυμητά στη λειτουργία των αντλιών.

Έργα προσαγωγής ύδατος

Η σύνδεση του Άνω Ταμιευτήρα με τον Κάτω Ταμιευτήρα για την τροφοδοσία του Σταθμού Παραγωγής, αλλά και την άντληση νερού από τον Κάτω Ταμιευτήρα στον Άνω, επιτυγχάνεται με αγωγό (Χ/Σ) διαμέτρου $D = 6.5\text{m}$. Ο αγωγός προσαγωγής θα ακολουθεί την κατά μήκος κλίση του διαμορφωμένου ανάγλυφου της περιοχής.

Σταθμός παραγωγής

Ο Σταθμός Παραγωγής χωροθετείται στη ΝΑ πλευρά του Κάτω Ταμιευτήρα, σε δάπεδο που θα διαμορφωθεί σε στάθμη $\sim +511,5\text{ m}$. Πρόκειται για ημιυπαίθριο σταθμό ενδεικτικών διαστάσεων σε κάτοψη $96,0 \times 32,0\text{ m}$ και θεμελίωση σε βάθος $38,0\text{ m}$ από το δάπεδο πρόσβασης $+549,5\text{ m}$, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη βύθιση των στροβιλοαντλιών κάτω από την Κατώτατη Στάθμη Λειτουργίας του Κάτω Ταμιευτήρα $+534,0\text{ m}$. Ο σταθμός παραγωγής θα στεγάσει τέσσερις (4) αναστρέψιμες αντλίες-στρόβιλους σταθερής ταχύτητας Francis.

Έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης

Προβλέπεται η ηλεκτρική διασύνδεση του Σταθμού με τις εγκαταστάσεις του ΕΣΜΗΕ στο Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV . Τα απαιτούμενα έργα διασύνδεσης του PHS με το υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV περιλαμβάνουν:

- Τέσσερις (4) Μετασχηματιστές Ισχύος $15,75/150\text{kV}$, 85MVA περίπου: Ένας (1) ανά μηχανή.
- Τέσσερις (4) Καλωδιακές ή Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς 150kV : Μία (1) ανά ΜΣ.
- Υποσταθμό τριπλού ζυγού 150kV (Υ/Σ 150kV - Νέο ΚΥΤ) με:
 - έξι (6) πύλες 150kV : Τέσσερις (4) πύλες για τη σύνδεση των Μ/Σ ισχύος του PHS και δύο (2) πύλες για τη σύνδεση των γραμμών μεταφοράς που εξυπηρετούν τις ανάγκες, μέχρι σήμερα, του ΑΗΣ Καρδιάς και των Ηλεκτρολεβήτων της Τηλεθέρμανσης.
 - Τρεις (3) διατάξεις αποζευκτών διασύνδεσης ΓΜ, μία για κάθε εναέρια γραμμή που οδεύει προς το Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV .
- Τροποποίηση οδεύσεως των δύο υφιστάμενων ΓΜ 150kV οι οποίες αυτή τη στιγμή συνδέουν το Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV με τον ΑΗΣ Καρδιάς (Πύλες: P-70 και P-90).
- Κατασκευή νέας γραμμής μεταφοράς για τη διασύνδεση του Υφιστάμενου ΚΥΤ Καρδιάς 150kV με το Υ/Σ 150kV (Νέο ΚΥΤ), εφόσον το απαιτήσει ο ΑΔΜΗΕ.
- Κατασκευή μίας (1) νέας Πύλης 150 kV στο Υφιστάμενο ΚΥΤ Καρδιάς 150kV (για να εξυπηρετήσει τη παραπάνω ΓΜ)

Συνοδά υδραυλικά έργα

Προκειμένου να διατηρηθεί η Κάτω Δεξαμενή σε συγκεκριμένη στάθμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί απόρριψη της περίσσειας των υδάτων στον επιφανειακό φυσικό αποδέκτη ρ. Σουλού, που διέρχεται από τα ορυχεία και έχει κωδικό EL0902R0000010123H. Οι επιστρεφόμενες ποσότητες εκτιμώνται σε $8.270.000\text{ m}^3$ ανά έτος, το μέγιστο, κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου αντλησιοταμίευσης Καρδιάς.

Στην περίπτωση συνέχισης των αντλήσεων από τις υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις προστασίας στο Ορυχείο Καρδιάς, για τη διασφάλιση συνθηκών ασφάλειας στο Αντλησιοταμιευτικό Έργο Καρδιάς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, το επηρεαζόμενο ΥΥΣ είναι το ΥΥΣ EL0900062 Πορώδες Νοτίου Πεδίου. Η συνέχιση των αντλήσεων από τις υδρογεωτρήσεις μελλοντικά (φάση λειτουργίας του έργου) θα αξιολογηθεί στο

πλαίσιο της οριστικής γεωτεχνικής μελέτης. Ως μέτρο μετριασμού των επιπτώσεων στον υπόγειο υδροφόρα, προβλέπεται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων να οδηγηθούν σε επιφανειακή δεξαμενή βαθιάς διήθησης υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου. Η εγκατάσταση της δεξαμενής αυτής προβλέπεται να γίνει σε περιοχή πλησίον του έργου, προκειμένου να πραγματοποιηθεί τεχνητός εμπλουτισμός του επηρεαζόμενου υπόγειου υδροφόρα με κωδικό EL0900062 (Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου).

Τα οριστικά χαρακτηριστικά του εμπλουτισμού θα καθορισθούν μετά από υποβολή σχετικής Μελέτης Περιβάλλοντος για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ.

Στην περίπτωση που το σύνολο των υλικών εκσκαφής του έργου δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί στις επιχώσεις αυτού, προβλέπεται έκταση δυνητικού χώρου απόθεσης στην περιοχή ανατολικά των δεξαμενών του έργου. Πιο συγκεκριμένα, τυχόν πλεονάζοντα υλικά εκσκαφής του έργου που δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν στις επιχώσεις, σε συνεννόηση με αρμοδίους του ΛΚΔΜ, προτείνεται για πλήρωση του ορύγματος του υφιστάμενου αντλιοστασίου (αντλιοστάσιο Νέου Συμπλέγματος). Εφόσον αποτεθούν υλικά της τάξης των 35.000m^3 , θα δημιουργηθεί ενιαίο «ταμπάνι» με υψόμετρα από +610-612 m. Επισημαίνεται ότι, στην περιοχή δύναται να αποτεθούν υλικά της τάξης έως και 400.000m^3 , η απόθεση των οποίων θα συνδράμει, έτι περαιτέρω, στην ευστάθεια των νότιων πρανών στην περιοχή. Η αδειοδότηση του δυνητικού χώρου απόθεσης θα γίνει με την υποβολή Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης.

Με βάση τις ανάγκες προστασίας του έργου της Αντλησιοταμίευσης του ορυχείου Καρδιάς από πλημμυρικές απορροές, πραγματοποιήθηκε ο προκαταρκτικός σχεδιασμός αντιπλημμυρικών έργων προστασίας, ο οποίος αποτελείται από:

1. Την περιφερειακή τάφρο, η οποία προτείνεται να κατασκευαστεί στο δυτικό όριο του ορυχείου Καρδιάς. Η εν λόγω τάφρος προτείνεται για την αντιπλημμυρική προστασία του έργου από τις επιφανειακές απορροές των λεκανών που αναπτύσσονται στα δυτικά του ορυχείου, την περιοχή του σχεδιαζόμενου φωτοβολταϊκού πάρκου.

Η φορά ροής των υδάτων εντός της περιφερειακής τάφρου είναι από νότο προς βορρά, ενώ για περιορισμένο μήκος εισέρχεται εντός του χώρου του ορυχείου, στο ανώτερο ταμπάνι, ώστε να συναντήσει κατόπιν με κατάλληλη κλίση την υφιστάμενη εξωτερική χωμάτινη τάφρο προστασίας, με τελικό αποδέκτη το ρέμα Σουλίου.

Η διατομή της τάφρου προτείνεται να είναι τραπεζοειδής, από οπλισμένο σκυρόδεμα, με κλίση πρανών $P:Y = 3:2$ και βάση τραπεζίου πλάτους κυμαινόμενου από 4m έως 5m μέτρα. Το προβλεπόμενο συνολικό ύψος της τάφρου έχει υπολογιστεί σε 2m, σταθερό καθ' όλο το μήκος της.

2. Την τάφρο προστασίας του Σταθμού Παραγωγής στην Κάτω Δεξαμενή, η οποία προτείνεται να κατασκευαστεί στο νότιο άκρο της Κάτω Δεξαμενής του ορυχείου Καρδιάς. Η εν λόγω τάφρος προτείνεται για την αντιπλημμυρική προστασία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου από τα όμβρια ύδατα της εσωτερικής λεκάνης απορροής του ορυχείου που υπέρκειται των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων άντλησης νερού και παραγωγής ενέργειας του Σταθμού Παραγωγής στην Κάτω Δεξαμενή.

Η φορά ροής των υδάτων εντός της τάφρου προστασίας είναι από το μέσον της προς τις πλευρές της με αντίθετες κλίσεις. Το σύνολο των παροχετευόμενων όμβριων υδάτων θα απορρέει εντός της Κάτω Δεξαμενής τόσο κατά τη φάση κατασκευής του έργου όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.

Η διατομή της τάφρου προτείνεται να είναι τραπεζοειδής, από οπλισμένο σκυρόδεμα, με κλίση πρανών $P:Y = 1:1$ και βάση τραπεζίου πλάτους 1m. Το προβλεπόμενο ύψος της τάφρου έχει υπολογιστεί σε 1,5m, σταθερό καθ' όλο το μήκος της.

Τέλος δύναται για την έναρξη λειτουργίας του έργου να απαιτηθεί η συμπληρωματική πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής με νερό από την Τεχνητή Λίμνη Πολυφύτου (EL0902L000000009H), μέσω του υφιστάμενου αγωγού που τροφοδοτούσε τον ΑΗΣ Καρδιάς και αγωγών μεταφοράς.

Προβλέπονται δύο εναλλακτικές οδεύσεις, είτε για την απευθείας σύνδεση, μήκους ~500 m, με τον υφιστάμενο αγωγό υδροδότησης Βορείου Συστήματος, ή εναλλακτικά με σύνδεση ~60 m από την υφιστάμενη υποδομή νερών του ΑΗΣ Καρδιάς.

Η άντληση αυτή θα αφορά για μικρό χρονικό διάστημα, έως την πλήρωση της λιμνοδεξαμενής. Σε κάθε περίπτωση, αν κάτι τέτοιο απαιτηθεί, θα εκπονηθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

Συνοπτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κύριων τμημάτων του έργου δίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 11.3-1 Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά αναθεωρημένου σχεδιασμού του έργου.

Τμήμα έργου	Παράμετρος	Μέγεθος		
Άνω ταμιευτήρας	Μέγιστη Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα	H _{upper max}	+684,00	mASL
	Ελάχιστη Στάθμη άνω ταμιευτήρα	H _{upper min}	+668,00	mASL
	Ελάχιστη Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα	H _{upper min}	+669,00	mASL
	Μέση Στάθμη λειτουργίας άνω ταμιευτήρα (50% χωρητικότητας)	H _{upper}	+677,01	mASL
	Ωφέλιμη Χωρητικότητα άνω ταμιευτήρα	V _{upper}	6,9 x 10 ⁶	m ³
	Εμβαδόν κατάληψης Άνω Ταμιευτήρα	A _{upper}	642	στρέμματα
Κάτω ταμιευτήρας	Μέγιστη Στάθμη λειτουργίας κάτω ταμιευτήρα	H _{lower max}	+543,50	mASL
	Ελάχιστη Στάθμη λειτουργίας κάτω ταμιευτήρα	H _{lower min}	+534,00	mASL
	Μέση Στάθμη κάτω ταμιευτήρα	H _{lower}	+538,99	mASL
	Ωφέλιμη Χωρητικότητα κάτω ταμιευτήρα	V _{lower}	6,9 x 10 ⁶	m ³
	Εμβαδόν κατάληψης Κάτω Ταμιευτήρα (πειραμβάνεται και το εμβαδό κατάληψης του σταθμού παραγωγής)	A _{lower}	1.071	στρέμματα
Σύστημα προσαγωγής	Μήκος αγωγού προσαγωγής	L	~800	m
	Διάμετρος αγωγού προσαγωγής	D	6,5	m
Σταθμός παραγωγής	Αριθμός και τύπος αντλιών	Αναστρέψιμες αντλίες-στρόβιλους σταθερής ταχύτητας Francis		Τέσσερις (4)

Πίνακας 11.3-2 Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας άντλησης

Μέσο Στατικό ύψος	H _{st}	138,02	mWC
Μέγιστο στατικό ύψος	H _{stmax}	150,00	mWC
Ελάχιστο στατικό ύψος	H _{stmin}	125,50	mWC
Παροχή άντλησης	Q _{pump}	174,21	m ³ /s
Μέσο ολικό ύψος άντλησης (Q=174,21/s)	H _{pt}	140,42	mWC
Μέγιστο ολικό ύψος άντλησης (Q=174,21m ³ /s)	H _{ptmax}	152,41	mWC
Μέση Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης	P _{pump}	270	MW
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας Άντλησης	P _{pumpmax}	294	MW
Χρόνος διαρκούς άντλησης σε μέση ισχύ (270MW)	T _{pump}	11	Hours
Συνολική Απόδοση Άντλησης (Overall Pumping Efficiency)	η _{pump}	0,873	-

Πίνακας 11.3-3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά έργου στη φάση παραγωγής και στη φάση άντλησης

	Λειτουργία παραγωγής ενέργειας	Λειτουργία άντλησης
ΑΣΛ (m) του άνω ταμιευτήρα	684,00	

	Λειτουργία παραγωγής ενέργειας	Λειτουργία άντλησης
ΚΣΛ (m) του άνω ταμιευτήρα	669,00	
ΑΣΛ (m) του κάτω ταμιευτήρα	543,50	
ΚΣΛ (m) του κάτω ταμιευτήρα	534,00	
Μέγιστη ΔΗ (m)	150,00	
Μέση ΔΗ (m)	138,02	
Ελάχιστη ΔΗ (m)	125,50	
Μέγιστη ΔΗ/ Ελάχιστη ΔΗ	1,20	
Όγκος του άνω ταμιευτήρα (εκατ. m ³)	6.899,00	
Παροχή (m ³ /s)	239,5	174,2
Χρόνος λειτουργίας t (h)	8	11
Μέγιστη Ισχύς Λειτουργίας (MW)	304	294
Μέση Ισχύς Λειτουργίας (MW)	280	270
Ελάχιστη Ισχύς Λειτουργίας (MW)	255	246
Συνολική χωρητικότητα αποθήκευσης (MWh)	2,240	
Συνολική χωρητικότητα απορρόφησης (MWh)		2,973
Συνολική Δυναμικότητα Άντλησης	0.873	
Συνολική Δυναμικότητα παραγωγής	0.863	

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες του πολυγώνου του έργου, καθώς και οι συντεταγμένες χαρακτηριστικών θέσεων κύριων τμημάτων του, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ' 87) δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 11.3-4 Συντεταγμένες επιμέρους τμημάτων του επικαιροποιημένου σχεδιασμού έργου

	Συντεταγμένες στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)		
Κεντροβαρικές συντεταγμένες Κάτω Ταμιευτήρα	X = 311736	Y = 4476926	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες Άνω Ταμιευτήρα	X = 312502	Y = 4475355	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες σταθμού παραγωγής	X = 312167	Y = 4476525	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες δεξαμενής βαθιάς διήθησης	X = 313402	Y = 4474834	
Κεντροβαρικές συντεταγμένες νέου Υποσταθμού 150kV	X = 311996	Y = 4476059	
Συντεταγμένες αρχής, μέσης, τέλους των έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης	X = 312104 Y = 4476507	X = 311756 Y = 4475758	X = 311417 Y = 4474886
Συντεταγμένες αρχής, μέσης, τέλους του συστήματος προσαγωγής ύδατος	X = 312220 Y = 4476468	X = 312233 Y = 4476073	X = 312244 Y = 4475708

1.2. Κατάταξη έργου – δραστηριότητας

Σύμφωνα με την ΥΑ ΔΙΠΑ/οικ.17185/1069/2022 (ΦΕΚ Β 841) όπως ισχύει, τα έργα αντλησιοταμίευσης εμπίπτουν στην 10^η Ομάδα «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Μεμονωμένοι Σταθμοί Αποθήκευσης Ενέργειας», στο είδος έργου με α/α 9 - «Υβριδικά έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας («Υβριδικοί σταθμοί»)» και κατηγοριοποιούνται βάσει του επιμέρους έργου τους με την υψηλότερη κατάταξη:

Η κατάταξη των επιμέρους έργων έχει ως ακολούθως:

1. Οι ταμιευτήρες εμπίπτουν στην 2^η Ομάδα «Υδραυλικά έργα», στο πεδίο με α/α 2 «Έργα ταμίευσης υδάτων (εφεξής "ταμιευτήρες"), ..», και στην περίπτωση υβριδικών σταθμών, για την κατάταξη των

ταμιευτήρων λαμβάνεται υπόψη το άθροισμα των μικτών όγκων τους, που εν προκειμένω είναι $13.800.000 \text{ m}^3$ συνεπώς κατατάσσονται στην υποκατηγορία Α1 (κατώφλι κατάταξης $10.000.000 \text{ m}^3$).

2. Ο αγωγός προσαγωγής ύδατος εμπίπτει στην 2^η Ομάδα, στο είδος με α/α 7 «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης...» και έχει μήκος 0,8 km, συνεπώς δεν κατατάσσεται περιβαλλοντικά.
3. Οι εναέριες γραμμές ηλεκτρικής διασύνδεσης του έργου εμπίπτουν στην 11^η Ομάδα «Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών» στο πεδίο α/α 10 «Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τις συνοδευτικές αυτών εγκαταστάσεις (υποσταθμοί και κέντρα υπερυψηλής τάσης)». Συνολικά το μήκος των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας 150kV του έργου ανέρχεται σε ~2km περίπου και λειτουργούν σε τάση 150kV, οπότε δεν κατατάσσονται περιβαλλοντικά, καθώς οι γραμμές 150 kV μήκους μικρότερου των 15km δεν κατατάσσονται και δεν υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση.
4. Ο Υποσταθμός 150 kV εμπίπτει στην 11^η Ομάδα «Μεταφορά ενέργειας, καυσίμων και χημικών ουσιών» στο πεδίο α/α 11 «Μεμονωμένα κέντρα υπερυψηλής τάσης και μεμονωμένοι υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους (συμπεριλαμβάνονται και οι επεκτάσεις σε υφιστάμενους υποσταθμούς)» και κατατάσσεται στην Κατηγορία Β.

Συνεπώς, συνολικά το έργο κατατάσσεται στην **Υποκατηγορία Α1**.

2.1. Διαχείριση υδάτων

2.2.2 Σύμφωνα με την 2η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ως άνω ΥΔ τα εγγύτερα στο έργο επιφανειακά υδατικά συστήματα (ΕΥΣ) είναι το «Ρ. Σουλού (Εντός Ορυχείων)» (ΕΛ0902R0000010123H), το οποίο αποτελεί Ιδιαιτέρως Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα (ΙΤΥΣ), και το «Ρ. Σουλού (Σαρί Γκιόλ)» (ΕΛ0902R0000010124A), το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως Τεχνητό Υδατικό Σύστημα (ΤΥΣ). Αμφότερα τα ΕΥΣ παρουσιάζουν οικολογικό δυναμικό χαρακτηριζόμενο ως μέτριο και χημική κατάσταση χαρακτηριζόμενη ως κακή. Το έργο περιλαμβάνει απόρριψη υδάτων, από την έκτασή του, με απόδοσή τους στο ρέμα (ρ.) Σουλού, όπως συμβαίνει και σήμερα, αλλά με μειωμένη περιβαλλοντική επιβάρυνση λόγω της μη λειτουργίας των λιγνιτωρυχείων, αλλά και της φύσης του έργου που δεν συνεπάγεται έκλυση ρύπων.

2.2.4. Σύμφωνα με την 1^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09), το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «ΕΛ09APSF008 - Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας» και στην περιοχή των έργων απαντώνται εκτάσεις που έχουν εκτιμηθεί ότι πλημμυρίζουν για $T=50$ έτη (στην περιοχή του άνω ταμιευτήρα) και για $T=100$ έτη (τόσο στην περιοχή του άνω όσο και στην περιοχή του κάτω ταμιευτήρα). Έχει εκπονηθεί προκαταρκτικός σχεδιασμός των απαιτούμενων αντιπλημμυρικών έργων και προβλέπεται εκπόνηση οριστικού σχεδιασμού και κατασκευή των σχετικών έργων. Η τυχόν υπερχειλίση του ρέματος Σουλού θα εξεταστεί στο πλαίσιο της μελέτης οριοθέτησης του ρ. Σουλού, όπου θα εξεταστούν εναλλακτικές λύσεις αντιμετώπισης του φαινομένου (όπως αναδιαμόρφωση κοίτης ρ. Σουλού κ.ά.), και η οποία θα εκπονηθεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και με βάση τον σχεδιασμό των χρήσεων γης, στο πλαίσιο των Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ).

2.3.3 Βάσει του Τεύχους Τεκμηρίωσης, το προκρινόμενο μέτρο μετριασμού της επίπτωσης του έργου στο ΥΥΣ «Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου» ΕΛ0900062 είναι η εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού του μέσω επιφανειακής δεξαμενής βαθιάς διήθησης υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου, όπως αυτό περιγράφεται σε προκαταρκτικό επίπεδο στο Τεύχος Τεκμηρίωσης. Στη δεξαμενή βαθιάς διήθησης θα οδηγούνται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων.

4.1. Γενικές ρυθμίσεις

4.1.8. Η παρούσα απόφαση επέχει και θέση άδειας εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων για τον Άνω και Κάτω ταμιευτήρα του έργου και τις απαραίτητες για τη λειτουργία τους διατάξεις, σύμφωνα με το άρθρο 2 υποπαραγράφου 2.1 της ΚΥΑ οικ.146896/2014 όπως ισχύει. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εκτέλεσης του έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων θα πρέπει να εκδοθεί η προβλεπόμενη από την ως άνω διάταξη άδεια χρήσης ύδατος, στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν ύδατα από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για την επίσπευση της πλήρωσης του κάτω ταμιευτήρα.

4.1.22. Με ευθύνη του φορέα του έργου να διεξάγεται καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του τεχνητός εμπλουτισμός του ΥΥΣ «Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου» ΕΛ0900062, βάσει της μεθοδολογίας που αναφέρεται στο Τεύχος Τεκμηρίωσης της υπαγωγής του έργου στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ», που αποτελεί προσάρτημα της ΜΠΕ του έργου, ήτοι μέσω δεξαμενής βαθιάς διήθησης χωρητικότητας τουλάχιστον 25.000 m³ και υποβοηθούμενης με φρεάτια μεγάλης διαμέτρου, όπου θα οδηγούνται οι αντληθείσες ποσότητες υπογείων υδάτων. Με την ολοκλήρωση των Οριστικών Μελετών του Έργου, θα πρέπει να υποβληθεί στην αρμόδια περιβαλλοντική Αρχή από τον φορέα του έργου σχετική Μελέτη Περιβάλλοντος για την Τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου, βάσει του οριστικού σχεδιασμού του έργου εμπλουτισμού, η οποία θα πρέπει να εγκριθεί από την ως άνω Αρχή προ της έναρξης υλοποίησης των απαραίτητων για τον εμπλουτισμό εργασιών.

4.2. Όροι αφορώντες την κατασκευή του έργου

4.2.1.4. Η αρχική πλήρωση του Κάτω Ταμιευτήρα και η αναπλήρωση απωλειών ύδατος κατά τη λειτουργία του έργου, θα γίνεται με χρήση υδάτων προερχόμενων από: βροχόπτωση στην λεκάνη του ταμιευτήρα, επιφανειακά ύδατα που θα απορρέουν σ' αυτόν από τη γύρω περιοχή, και ύδατα προερχόμενα από υπόγειους υδροφορείς που καταλήγουν δια διήθησης σε επιφανειακή απορροή στα πρανή υπεράνω του Ταμιευτήρα.

Προτείνεται η συμπλήρωση του Π.Ο. ως εξής:

Επιπλέον, ενδέχεται, για την έναρξη λειτουργίας του έργου, η πλήρωση της Κάτω Δεξαμενής με νερό να γίνει από την Τεχνητή Λίμνη Πολυφύτου (ΕΛ0902L000000009H), μέσω του υφιστάμενου αγωγού που τροφοδοτούσε τον ΑΗΣ Καρδιάς και αγωγών μεταφοράς. Στην περίπτωση αυτή, η μέγιστη αντλούμενη ποσότητα ύδατος μέσω αγωγών συνδεδεμένων με τον ταμιευτήρα Πολυφύτου για το εν λόγω έργο αντλησιοταμίευσης θα τεκμηριωθεί στο πλαίσιο της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας (εκπόνηση ΤΕΠΕΜ). Στην ΜΠΕ τροποποίησης ΑΕΠΟ προβλέπονται δύο εναλλακτικές οδεύσεις είτε για την απευθείας σύνδεση, μήκους ~500 m, με τον υφιστάμενο αγωγό υδροδότησης Βορείου Συστήματος, ή εναλλακτικά με σύνδεση ~60 m από την υφιστάμενη υποδομή νερών του ΑΗΣ Καρδιάς.

Στην περίπτωση που η πλήρωση του Κάτω Ταμιευτήρα έως τη στάθμη +527m επιτευχθεί πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του Σταθμού Παραγωγής, να πραγματοποιηθεί άντληση της περίσσειας νερού και διοχέτευση αυτής στον Άνω Ταμιευτήρα. Στην περίπτωση που ο Άνω Ταμιευτήρας πληρωθεί με νερό και η κατασκευή του Σταθμού Παραγωγής δεν έχει ολοκληρωθεί, η περίσσεια των υδάτων να απορριφθεί στον φυσικό αποδέκτη ρ. Σουλού (Ρέμα Σουλού εντός Ορυχείων ΕΛ0902R00000010123H), προκειμένου να διατηρηθεί η στάθμη στους Ταμιευτήρες.

Κατά το διάστημα της πρώτης πλήρωσης του Κάτω Ταμιευτήρα, η μέγιστη ποσότητα νερού που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί ετησίως γι' αυτήν καθώς και οι ετήσιες ποσότητες που: (α) θα παροχετευθούν στο ρ. Σουλού με άντληση, (β) θα διατεθούν για τον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων του ΥΥΣ «Κοκκώδες Νοτίου Πεδίου» ΕΛ0900062 και (γ) θα χρησιμοποιηθούν για κάλυψη λοιπών αναγκών του έργου, θα καθορισθούν από την άδεια χρήσης ύδατος του τελευταίου.

4.2.1.5. Να εγκατασταθεί καταγραφικός εξοπλισμός στο έργο που θα επιτρέπει τη μέτρηση ή τον έμμεσο υπολογισμό κατ' ελάχιστον των ακόλουθων μεγεθών: της στάθμης στον Άνω και Κάτω Ταμιευτήρα, την

ταμειυμένη κάθε φορά ποσότητα νερού σε έναστο ταμειευτήρα, την ποσότητα νερού που παροχετεύεται στο ρ. Σουλού και αυτήν που διατίθεται προς τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων. Να χρησιμοποιηθεί ο υφιστάμενος εξοπλισμός του δικτύου σταθμημέτρησης των ορυχείων, και να εγκατασταθεί επιπρόσθετος αν χρειαστεί, για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.

4.3. Όροι αφορώντες τη λειτουργία του έργου

4.3.1. Χρήση φυσικών πόρων

4.3.1.1. Η ποσότητα νερού που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί ετησίως μετά την πρώτη πλήρωση του Κάτω Ταμειευτήρα για: (α) την υλοποίηση του τεχνητού εμπλουτισμού, (β) την κάλυψη λοιπών αναγκών του έργου, καθώς και (γ) η ποσότητα νερού που πρέπει να παροχετεύεται με άντληση προς το ρ. Σουλού, θα καθορισθούν από την άδεια χρήσης ύδατος του (β). Σε κάθε περίπτωση στο ρ. Σουλού κατά το διάστημα της λειτουργίας του έργου θα παροχετεύονται ετησίως έως 8.270.000 m³ κατά μέγιστο.

4.7. Πρόγραμμα Παρακολούθησης και Εκθέσεις

4.7.3. Να παρακολουθούνται συστηματικά τα ακόλουθα σχετιζόμενα με την υδρολογία μεγέθη: α) στάθμη στον Άνω και Κάτω Ταμειευτήρα, β) ταμειυμένη ποσότητα νερού σε έναστο ταμειευτήρα, γ) ποσότητα νερού που εισρέει στο Κάτω Ταμειευτήρα, δ) ποσότητα νερού που παροχετεύεται στο ρ. Σουλού, ε) ποσότητα νερού που διατίθεται για εμπλουτισμό, και στ) παρακολούθηση των υπογείων υδάτων μέσω του υφιστάμενου δικτύου σταθμημέτρησης των ορυχείων. Η παρακολούθηση της στάθμης και της ποσότητας νερού στους ταμειευτήρες θα πρέπει να είναι συνεχής, για τα λοιπά (β) έως (ε) μεγέθη απαιτείται καταγραφή τους με ημερήσιο τουλάχιστον βήμα, ενώ για το (στ) να πραγματοποιείται σταθμημέτρηση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα δύο (2) φορές το χρόνο.

13 Πρόσθετα στοιχεία

13.1 Εξειδικευμένες μελέτες

Οι εξειδικευμένες μελέτες που εκπονήθηκαν για τον αναθεωρημένο σχεδιασμό του έργου και συνοδεύουν την παρούσα Μελέτη παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 16, που αφορά στα Παραρτήματα και είναι συνοπτικά οι ακόλουθες:

- Μελέτη διερεύνησης αναγκαιότητας υπαγωγής στο Άρθρο 4.7 περί εξαιρέσεων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, ENVECO Α.Ε., 2025
- ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ Μ09Σ0902 ΣΤΗ ΛΑΠ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ 2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΑΠ ΥΔ09 (ΦΕΚ 111/Α/23-07-2024) ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025
- ΕΙΔΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΡΥΧΕΙΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Γ. Κασφίκης - Ε. Μερτήρη, 2025
- ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025
- Προκαταρκτική Γεωτεχνική Μελέτη για το έργο αντλησιοταμίευσης ορυχείου Καρδιάς, GEOSYSTA, 2025
- ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025
- ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025

13.2 Προβλήματα εκπόνησης και τρόποι που επιλύθηκαν

Κατά την εκπόνηση της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δεν παρουσιάστηκαν συγκεκριμένες δυσκολίες. Σε κάθε περίπτωση, έγινε προσπάθεια η παρούσα Μελέτη να καλύψει ικανοποιητικά τόσο τις τυπικές απαιτήσεις της νομοθεσίας, όσο και τις ουσιαστικές ανάγκες του συνόλου των επιμέρους τμημάτων του έργου και των επιπτώσεων του στο περιβάλλον.

Digitally signed by Spyridon
Papagrigoriou

Date: 2025.05.20 10:28:18 +03'00'

14 Φωτογραφική τεκμηρίωση

Η φωτογραφική τεκμηρίωση παρουσιάζεται σε ξεχωριστό παράρτημα της παρούσας ΜΠΕ.

15 Περιβαλλοντικοί Χάρτες και Τεχνικά Σχέδια

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι περιβαλλοντικοί χάρτες και τα τεχνικά σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα μελέτη.

Πίνακας 11-1 Κατάλογος Περιβαλλοντικών Χαρτών και Τεχνικών Σχεδίων

α/α	Τίτλος	Κλίμακα
Περιβαλλοντικοί Χάρτες		
1.	Χάρτης Προσανατολισμού - Περιοχής μελέτης	1: 50.000
2.	Χάρτης Χρήσεων και Κάλυψης Γης	1: 10.000
3.	Χάρτης Κυρωμένων Δασικών Εκτάσεων	1: 10.000
4.	Συγκριτικός χάρτης περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου και επικαιροποιημένου σχεδιασμού	1: 10.000
5.	Γεωλογικός χάρτης	1: 20.000
6.	Υδρογραφικός - Χάρτης φυτικών διαπλάσεων	1: 10.000
7.	Χάρτης επιπτώσεων - Προγράμματος Παρακολούθησης	1: 10.000
Τεχνικά Σχέδια		
8.	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	1:3.000
9.	ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ	1:50.000
10.	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ (Κατά μήκος τομή)	1:1000
11.	ΚΑΤΟΨΗ ΝΕΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ 150 kV	1:200
12.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 150kV	-
13.	Οριζοντιογραφία αντιπλημμυρικών έργων	1: 10.000

16 Παραρτήματα

Η παρούσα μελέτη συνοδεύεται από τα ακόλουθα παραρτήματα.

16.1 Έγγραφα

16.2 Μελέτη διερεύνησης αναγκαιότητας υπαγωγής στο Άρθρο 4.7 περί εξαιρέσεων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, ENVECO Α.Ε., 2025

16.3 ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ Μ09Σ0902 ΣΤΗ ΛΑΠ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ 2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΑΠ ΥΔ09 (ΦΕΚ 111/Α/23-07-2024) ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025

16.4 ΕΙΔΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΡΥΧΕΙΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Γ. Κασφίκης - Ε. Μερτήρη, 2025

16.5 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΑΣ, Γ. Λουλούδης - Ε. Μερτήρη, 2025

16.6 Προκαταρκτική Γεωτεχνική Μελέτη για το έργο αντλησιοταμίευσης ορυχείου Καρδιάς, SYSTA, 2025

16.7 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025

16.8 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ, Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., ΜΑΪΟΣ 2025

16.9 ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΟ ΕΣΜΗΕ