ΜΟΝΑΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ Α.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

«ΜΕΛΕΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΙΘΑΚΗΣ»

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΩΝ ΕΝΩΣΗΣ

ΥΔΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

Ερμού 18Α,
Τ.Κ. 546 24, Θεσσαλονίκη
τηλ.: 2310 276307
E-mail: info@hydromanagement.gr

ΓΑΒΡΙΗΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ
Πολιτικός Μηχανικός

Γ.Πισίδου 4,
Τ.Κ. 543 52, Θεσσαλονίκη
τηλ.:2310 917704
E-mail: athgav68@gmail.com

ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός

Γ. Βιζυηνού 66,
Τ.Κ. 546 36, Θεσσαλονίκη
τηλ.:2310 245578
E-mail: evassilicos@gmail.com

Κοινός Εκπρόσωπος Ένωσης

Ιωσηφίδης Βασίλειος
Δρ Πολιτικός Μηχανικός

Έδρα Ένωσης
Ερμού 18Α, 546 24, Θεσσαλονίκη
τηλ.: 2310 276307
E-mail: info@hydromanagement.gr

Αθήνα

/ / 2026

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Η Προϊσταμένη Διεύθυνσης
Τεχνικής Υπηρεσίας ΜΟΔ Α.Ε.

Ελένη Ειρήνη Μπούτσικου
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 18

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ 18

1.2 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 18

1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ 21

1.3.1 Θέση 21

1.3.2 Διοικητική υπαγωγή 22

1.3.3 Συντεταγμένες έργου 22

1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 24

1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ 25

1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ 25

2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ 26

2.1 ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 26

2.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ / ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 28

2.3 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΛΗΘΟΥΝ από ΤΟ ΕΡΓΟ 31

2.4 ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 34

2.5 ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 35

2.6 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΥΡΙΩΝ ΛΟΓΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΗΓΟΡΟΥΝ ΥΠΕΡ της ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑΣ ΛΥΣΗΣ 35

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 40

3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 40

3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 45

3.2.1 Φάση κατασκευής της δραστηριότητας 45

3.2.2 Φάση λειτουργίας της δραστηριότητας 47

3.2.3 Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών, νερού και ενέργειας, αναμενόμενες ποσότητες αποβλήτων, κ.λπ. 51

4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ 53

4.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ 53

4.1.1 Στόχος και σκοπιμότητα λειτουργίας του εξεταζόμενου έργου 53

4.1.2 Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια 54

4.1.3 Οφέλη από τη λειτουργία του έργου 54

4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 54

4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 55

4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ 56

5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕς, ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ της ΠΕΡΙΟΧΗΣ 58

5.1 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 58

5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων 58

5.1.2 Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011(Α' 60) 58

5.1.3 Δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις 61

5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά. 62

5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος 64

5.2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 64

5.2.1 Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης 64

5.2.2 Θεσμικό καθεστώς, σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια 72

5.2.3 Ειδικά σχέδια διαχείρισης 72

5.2.4 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων 83

5.3 Συμβατότητα ως προς τις απαιτήσεις μετριασμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή 83

5.3.1 Συμβατότητα έργου με το στόχο της κλιματικής ουδετερότητας 83

5.3.2 Συμβατότητα έργου με τις ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή 85

6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΟΥ 88

6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ 88

6.1.1 Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς λυμάτων 88

6.1.2 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων 89

6.1.3 Υδραυλικά φορτία 91

6.1.4 Ρυπαντικά φορτία 95

6.1.5 Απαιτούμενος βαθμός επεξεργασίας 96

6.1.6 Διάθεση παραπροϊόντων 97

6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ 98

6.2.1 Φρεάτιο άφιξης 98

6.2.2 Μονάδα προεπεξεργασίας 98

6.2.3 Δεξαμενή εξισορρόπησης 101

6.2.4 Μονάδες Βιολογικής επεξεργασίας 102
6.2.4.1 Επιλογή μεθόδου βιολογικής επεξεργασίας 102
6.2.4.2 Περιγραφή μονάδων βιολογικής επεξεργασίας 105
6.2.4.3 Διαστασιολόγηση μονάδων βιολογικής επεξεργασίας 106
6.2.4.3.1 Επιλογή συνθηκών για τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης 106
6.2.4.3.2 Συνθήκες χειμώνα Α' Φάσης 106
6.2.4.3.3 Συνθήκες θέρους Β' Φάσης 117
6.2.4.3.4 Επιλογή τεχνικών χαρακτηριστικών βιολογικής επεξεργασίας 122
6.2.5 Μετρητής παροχής 124
6.2.6 Τριτοβάθμια επεξεργασία 125
6.2.6.1 Γενικά 125
6.2.6.2 Δεξαμενή κροκίδωσης 126
6.2.6.3 Δοσομέτρηση κροκιδωτικού διαλύματος 127
6.2.6.4 Μονάδα διύλισης 129
6.2.7 Μονάδα απολύμανσης 130
6.2.7.1 Απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία 130
6.2.7.2 Χλωρίωση για υπολειμματική δράση 130
6.2.8 Επεξεργασία ιλύος 133
6.2.8.1 Δεξαμενή αποθήκευσης - ομογενοποίησης ιλύος 133
6.2.8.2 Σύστημα μηχανικής πάχυνσης-αφυδάτωσης 135
6.2.9 Δεξαμενή αποθήκευσης ανακτημένου νερού 139
6.2.10 Αντλιοστάσιο στραγγιδίων 140
6.2.11 Έργα μεταφοράς – Έργα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων 140
6.3 ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ – ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ – ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ 142
6.3.1 Κτιριακά έργα 142
6.3.2 Οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομής 142
6.3.3 Χώροι στάθμευσης 143
6.3.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις 143
6.3.4.1 ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ 145
6.3.4.2 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ 146
6.3.4.3 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 147
6.3.4.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ 148
6.3.4.5 ΔΙΚΤΥΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΙΛΥΟΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ 149
6.3.4.6 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ 150

6.3.4.7 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 150
6.3.5 Εκτίμηση κάλυψης επιφάνειας εδάφους 152
6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 153
6.4.1 Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου 153
6.4.2 Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου 153
6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής 160
6.4.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής του έργου 160
6.4.5 Εκροές υγρών αποβλήτων 170
6.4.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα 170
6.4.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα 171
6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων 171
6.4.9 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας 171
6.4.10 Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου 172
6.5 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 172
6.5.1 Αναλυτική περιγραφή λειτουργίας και διαχείρισης του έργου 172
6.5.2 Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου 175
6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων 182
6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων 182
6.5.5 Εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στον αέρα από τη λειτουργία του έργου 185
6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων 185
6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας 185
6.6 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 186
6.6.1 Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας 186
6.6.2 Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσής τους 186
6.6.3 Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου ή της δραστηριότητας και νέα χρήση του χώρου 186
6.6.4 Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου 186
6.7 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 186
6.8 ΕΡΓΑ Η' ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΟΙΤΗ (ΣΤΕΝΗ ή ΕΥΡΕΙΑ) ΥΔΑΤΟΡΕΜΑΤΟΣ 187
7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ 189
7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ 189
7.1.1 Προεπεξεργασία λυμάτων 189
7.1.1.1 Εσχάρωση 189

7.1.1.2 Εξάμμωση και λιποσυλλογή 189
7.1.1.3 Compact συγκροτήματα προεπεξεργασίας 190
7.1.1.4 Κατάταξη και επιλογή συστήματος προεπεξεργασίας 191
7.1.2 Βιολογική επεξεργασία 191
7.1.2.1 Φυσικά συστήματα 191
7.1.2.2 Ενεργός Ιλύς 193
7.1.2.3 Δεξαμενές SBR 196
7.1.2.4 Αντιδραστήρας αιωρούμενου βιοφίλμ MBBR 197
7.1.2.5 Περιστρεφόμενοι δίσκοι (RBC) 199
7.1.2.6 Κατάταξη και επιλογή συστήματος βιολογικής επεξεργασίας 200
7.1.3 Απολύμανση 203
7.1.3.1 Χλωρίωση 203
7.1.3.2 Υπεριώδης ακτινοβολία (UV) 203
7.1.3.3 Οζόνωση 204
7.1.3.4 Κατάταξη και επιλογή μεθόδου απολύμανσης 205
7.1.4 Επεξεργασία ιλύος 207
7.1.4.1 Κλίνες ξήρανσης 207
7.1.4.2 Ταινιόπρεσσες 207
7.1.4.3 Φυγοκεντρικοί διαχωριστές 207
7.1.4.4 Κοχλιόπρεσσες 208
7.1.4.5 Κατάταξη και επιλογή συστήματος αφυδάτωσης ιλύος 208
7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΙΘΑΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ 209
7.2.1 Επιλογή μεθόδου επεξεργασίας 210
7.2.2 Επιλογή μεθόδου διάθεσης ιλύος 213
7.2.3 Επιλογή θέσης εγκατάστασης 215
7.2.4 Επιλογή χώρου διάθεσης αποβλήτων εκσκαφών 218
7.2.5 Μηδενική λύση 219
7.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 220
8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 221
8.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ 221
8.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 222
8.2.1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 222
8.2.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 228
8.2.3 ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ 229

8.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 233
8.4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 236
8.4.1 Γεωλογία - Στρωματογραφία 236
8.4.2 Υδρογεωλογία 238
8.4.3 Σεισμικότητα 240
8.4.4 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά 243
8.5 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 245
8.5.1 Χλωρίδα 245
8.5.2 Πανίδα 249
8.5.3 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών 252
8.5.4 Δάση και δασικές εκτάσεις.....255
8.6 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 257
8.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης.....257
8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....261
8.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά 263
8.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....269
8.7.1 Γενικά δημογραφικά χαρακτηριστικά 269
8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας - Απασχόληση 271
8.7.3 Κατά κεφαλήν εισόδημα 276
8.7.4 Κοινωνικές υποδομές 277
8.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ.....277
8.8.1 Μεταφορές 277
8.8.2 Περιβαλλοντικές υποδομές.....280
8.8.3 Δίκτυα κοινής ωφέλειας.....283
8.9 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 284
8.10 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ.....287
8.11 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ 287
8.12 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 287
8.13 ΥΔΑΤΑ.....288
8.13.1Σχέδια διαχείρισης 288
8.13.1.1 Προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων 288
8.13.1.2 Συμβατότητα με προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων 289
8.13.1.3 Συμβατότητα με τις προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ...290
8.13.2Επιφανειακά ύδατα 291
8.13.2.1 Περιγραφή επιφανειακού φυσικού ή τεχνικού υδρογραφικού δικτύου 291

8.13.2.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών των επιφανειακών υδατικών πόρων 293
8.13.2.3 Παρουσίαση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων 294
8.13.2.4 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης επιφανειακών υδάτων 297
8.13.3Υπόγεια ύδατα 297
8.13.3.1 Περιγραφή υδρολογικών χαρακτηριστικών περιοχής μελέτης 297
8.13.3.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών των υπόγειων υδατικών πόρων 297
8.13.3.3 Παρουσίαση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων 298
8.13.4Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών 299
8.13.5Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης....306
8.14 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ 306
8.15 ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ 307
8.15.1Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης....307
8.15.2Συνολική αξιολόγηση διαχρονικών μεταβολών και τάσεων εξέλιξης 307
9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 309
9.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ 309
9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ 312
9.2.1 Επίδραση στο μικροκλίμα 312
9.2.2 Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής 312
9.2.3 Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή....313
9.2.3.1 Ανάλυση τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή 313
9.2.3.2 Ανάλυση διακινδύνευσης στην κλιματική αλλαγή 315
9.2.3.3 Αξιολόγηση, βάσει των παραπάνω, του βαθμού προσαρμογής 315
9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 316
9.3.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής....316
9.3.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 317
9.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ...317
9.4.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής....317
9.4.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 319
9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ....320
9.5.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής....320
9.5.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 321
9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ....322

9.6.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 322
9.6.1.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης 322
9.6.1.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 323
9.6.1.3 Πολιτιστική κληρονομιά 323
9.6.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 323
9.6.2.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης 323
9.6.2.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 324
9.6.2.3 Πολιτιστική κληρονομιά 324
9.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ 324
9.7.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 324
9.7.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 325
9.8 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 325
9.8.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 325
9.8.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 325
9.9 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 326
9.9.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 326
9.9.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 326
9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ 326
9.10.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 326
9.10.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 327
9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ 329
9.11.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 329
9.11.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 331
9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 332
9.12.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 332
9.12.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 332
9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ 332
9.13.1 Σχέδια διαχείρισης 332
9.13.2 Επιφανειακά ύδατα 332
9.13.2.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 332
9.13.2.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 332
9.13.3 Υπόγεια ύδατα 333
9.13.3.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής 333
9.13.3.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας 333

9.14 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ 334

9.15 ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 334

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 337

10.1 ΓΕΝΙΚΑ 337

10.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ 338

10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 339

10.3.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 339

10.3.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 339

10.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 340

10.4.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 340

10.4.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 341

10.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 341

10.5.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 341

10.5.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 342

10.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 342

10.7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 343

10.8 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 344

10.8.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 344

10.8.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 344

10.9 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ 344

10.10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ 345

10.10.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 345

10.10.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 345

10.11 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ – ΔΟΝΗΣΕΙΣ 346

10.11.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 346

10.11.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 348

10.12 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 348

10.13 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ 348

10.13.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής 348

10.13.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας 349

10.14 ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ 350

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ 351

11.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ 351

11.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ 351

11.2.1 Παράμετροι, στοιχεία και δείκτες περιβάλλοντος προς παρακολούθηση 351

11.2.2 Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής 353

11.2.3 Χρονοδιάγραμμα ενημέρωσης του ΗΠΜ 355

12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ 356

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 364

13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ 364

13.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ & ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΕΕΛΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ 364

14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ 365

15. ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ 366

16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 369

17. ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΕΙΣ - ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ 371

18. ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ 372

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Συντεταγμένες του εξωτερικό δικτύου. 23
Πίνακας 2: Συντεταγμένες του οικοπέδου του Ενδιάμεσο Αντλιοστασίου. 23
Πίνακας 3: Συντεταγμένες του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. 23
Πίνακας 4: Συντεταγμένες αγωγού διάθεσης 24
Πίνακας 5: Κατάταξη έργου. 25
Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης. 31
Πίνακας 7: Συνοπτική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή-λειτουργία των έργων. 32
Πίνακας 8: Ισοδύναμοι κάτοικοι για όλες τις φάσεις λειτουργίας 42
Πίνακας 9: Στοιχεία σχεδιασμού εγκατάστασης. 43
Πίνακας 10: Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων. 44
Πίνακας 11: Παραγωγή στραγγιδίων. 49
Πίνακας 12: Ημερήσια ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος. 50
Πίνακας 13: Ενδεικτικά επίπεδα ηχοσταθμών σε μονάδες ΕΕΛ μεσαίου μεγέθους. 51
Πίνακας 14. Συνολικό κόστος επιμέρους δαπανών ΕΕΛ. 56
Πίνακας 15: Ιεράρχηση του οικιστικού δικτύου της Περιφερειακής Ενότητας Ιθάκης. 68
Πίνακας 16: Λεκάνες Απορροής Ποταμών ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 73
Πίνακας 17: Παράκτια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)75
Πίνακας 18: Ποσοτική και ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης (EL0200030) 77
Πίνακας 19: Πλήθος περιοχών ανά είδος προστατευόμενης περιοχής και λεκάνης απορροής ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 77
Πίνακας 20. Ποσοτικοί στόχοι μείωσης των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων για την περίοδο 2020-2029 και για το έτος 2030 σε σχέση με το 2005. 84
Πίνακας 21: Κλιμάκωση έργων. 91
Πίνακας 22. Υδραυλικά φορτία θέρους Δ.Κ. Ιθάκης. 93
Πίνακας 23. Υδραυλικά φορτία χειμώνα Δ.Κ. Ιθάκης. 94
Πίνακας 24: Δεδομένα σχεδιασμού. 95
Πίνακας 25: Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων. 97
Πίνακας 26: Πρόγραμμα λειτουργίας μονάδων MBBR 104
Πίνακας 27: Επιφανειακές φορτίσεις σχεδιασμού SALR για απομάκρυνση οργανικού φορτίου και νιτροποίηση (Πηγή: Odegaard H., 1999) 107
Πίνακας 28: Επιφανειακές φορτίσεις σχεδιασμού SALR για απονιτροποίηση 107
Πίνακας 29: Υπολογισμός παραγωγής στραγγιδίων εγκατάστασης 140
Πίνακας 30: Μηχανολογικός εξοπλισμός αντλιών λυμάτων. 143
Πίνακας 31: Μηχανολογικός εξοπλισμός εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (Τμήμα 2). 143
Πίνακας 32: Κατανομή κάλυψης ανά χρήση. 152
Πίνακας 33: Ποσότητες εκσκαφών – Επιχώσεων – Εγκιβωτισμών – Εξυγιάνσεων 170
Πίνακας 34: Ισοζύγιο χωματισμών. 170
Πίνακας 35: Πίνακες καταναλώσεων – ηλεκτροδοτούμενου ΗΜ εξοπλισμού. 176

Πίνακας 36. Κατάλογος ηλεκτρικών καταναλωτών – καθορισμός τρόπου εκκίνησης κινητήρων. 176

Πίνακας 37: Κατανάλωση ενέργειας σε συνθήκες χειμώνα (Q=485 m^3/d). 178

Πίνακας 38: Κατανάλωση ενέργειας σε συνθήκες θέρους (Q=886 m^3/d). 180

Πίνακας 39: Όρια διάθεσης λυμάτων. 182

Πίνακας 40: Ημερήσια ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος. 183

Πίνακας 41: Σειρά κατάταξης των λύσεων προεπεξεργασίας που εξετάστηκαν. 191

Πίνακας 42: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων βιολογικής επεξεργασίας. 200

Πίνακας 43: Σειρά κατάταξης των λύσεων που εξετάστηκαν. 201

Πίνακας 44: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων φίλτρανσης. 205

Πίνακας 45: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων απολύμανσης. 206

Πίνακας 46: Σειρά κατάταξης των λύσεων απολύμανσης που εξετάστηκαν. 206

Πίνακας 47: Σειρά κατάταξης των λύσεων επεξεργασίας ιλύος που εξετάστηκαν. 209

Πίνακας 48: Απαιτούμενες εκροές από την ΕΕΛ Ιθάκης. 213

Πίνακας 49: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη τιμή θερμοκρασίας για κάθε μήνα στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010). 223

Πίνακας 50: Μέση Μηνιαία βροχόπτωση (mm) και συνολικές μέρες βροχής για την ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010). 224

Πίνακας 51: Μέση μηνιαία υγρασία (%) στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010). 225

Πίνακας 52: Μέση Μηνιαία διεύθυνση ανέμων και μέση μηνιαία ένταση ανέμων στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010). 225

Πίνακας 53. Περιγραφή των τεσσάρων βασικών Σεναρίων Εκπομπών. 230

Πίνακας 54. Χρονική εξέλιξη εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τον 21ο αιώνα. 230

Πίνακας 55. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας έως και το 2100. .231

Πίνακας 56. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης της Ελλάδας έως το 2100. 232

Πίνακας 57: Ποσοστιαία κατανομή της έκτασης, των λιθολογικών σχηματισμών, των χρήσεων γης και των τύπων ακτών της νήσου Ιθάκης. 235

Πίνακας 58: Βλάστηση νήσου Ιθάκης. 247

Πίνακας 59: Πανίδα της Ιθάκης. 250

Πίνακας 60: Βασικές κατηγορίες χρήσεων γης ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης. 259

Πίνακας 61: Μνημεία και αρχαιολογικοί χώροι Δήμου Ιθάκης. 264

Πίνακας 62: Παραδοσιακοί οικισμοί / διατηρητέα κτίρια και οι σχετικές διατάξεις του Δήμου Ιθάκης. 265

Πίνακας 63: Δημογραφικός πίνακας των Δημοτικών Ενοτήτων και Τοπικών Κοινοτήτων της περιοχής. 269

Πίνακας 64: Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού 1991-2011. 270

Πίνακας 65: Ηλικιακή κατανομή μόνιμου πληθυσμού. 271

Πίνακας 66: Οικονομικά ενεργός πληθυσμός και απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας. 271

Πίνακας 67: Είδος απασχόλησης ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας. 272

Πίνακας 68: Χαρακτηριστικά των κύριων καταλυμάτων ξενοδοχειακού τύπου. 276

Πίνακας 69: Χαρακτηριστικά των μη κύριων καταλυμάτων ξενοδοχειακού τύπου. 276

Πίνακας 70: Διαχρονική εξέλιξη κατά Κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν στο νομό Κεφαλληνίας - Ιθάκης. 276

Πίνακας 71: Χαρακτηριστικά Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Κεφαλονιάς. .281

Πίνακας 72: Χαρακτηριστικά υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης. 283

Πίνακας 73: Θέσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας. 287

Πίνακας 74: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου 291

Πίνακας 75: Κατανομή υδάτινων συστημάτων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). 292

Πίνακας 76: Ετήσιες απολήψεις ύδατος στα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245). 294

Πίνακας 77: Εκτίμηση κατάστασης των μεταβατικών επιφανειακών υδατικών συστημάτων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) 295

Πίνακας 78: Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245). 298

Πίνακας 79: Ποσοτική και ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης (EL0200030) 298

Πίνακας 80: Πλήθος περιοχών ανά είδος προστατευόμενης περιοχής και λεκάνης απορροής ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).....300

Πίνακας 81: Υδατικά συστήματα με υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). 301

Πίνακας 82: Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηρισθεί ως ύδατα αναψυχής στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). 301

Πίνακας 83: Προστατευόμενες φυσικές περιοχές στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). 305

Πίνακας 84: Πιθανές οχλήσεις από λειτουργία ΕΕΛ. 311

Πίνακας 85. Περιγραφή των χαρακτηρισμών του ορισμού της τρωτότητας. 313

Πίνακας 86. Ανάλυση ευαισθησίας του έργου σε κλιματικούς κινδύνους. 314

Πίνακας 87. Ανάλυση έκθεσης σε κλιματικούς κινδύνους και τρωτότητας του έργου.....314

Πίνακας 88. Περιγραφή ορισμών διακινδύνευσης. 315

Πίνακας 89. Βαθμολόγηση κλίμακας σημαντικότητας διακινδύνευσης. 315

Πίνακας 90. Ανάλυση διακινδύνευσης. 315

Πίνακας 91. Μέτρα προσαρμογής και αξιολόγηση υπολοιπόμενου κινδύνου. 316

Πίνακας 92: Χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων εγκατάστασης. 319

Πίνακας 93: Πιθανές οχλήσεις στην ΕΕΛ. 328

Πίνακας 94: Όρια θορύβου ανάλογα με τις χρήσεις γης. 329

Πίνακας 95: Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος από μηχανήματα εκσκαφής και άλλα χωματουργικά μηχανήματα. 330

Πίνακας 96: Συνοπτική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή-λειτουργία των έργων. 334

Πίνακας 97: Ενδεικτικές Παράμετροι στην ανάλυση Εισροής-Εκροής ΕΕΛ. 351

Πίνακας 98: Ενδεικτικός πίνακας συχνότητας αναλύσεων. 352

Πίνακας 99: Συχνότητα υποχρεωτικών αναλύσεων με βάση την ΚΥΑ 5673/400/1997. 355

Πίνακας 100: Συντεταγμένες του εξωτερικό δικτύου. 356

Πίνακας 101: Συντεταγμένες του οικοπέδου του Ενδιάμεσο Αντλιοστασίου. 356

Πίνακας 102: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ. 358
Πίνακας 103: Συντεταγμένες του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. 359
Πίνακας 104: Συντεταγμένες αγωγού διάθεσης. 359
Πίνακας 105: Χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων. 360

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Περιοχή μελέτης 21
Εικόνα 2: Οικισμός και θέση της Ε.Ε.Λ. – Περιοχή 22
Εικόνα 3: Διοικητική υπαγωγή 22
Εικόνα 4: Θέση έργων εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και γηπέδου ΕΕΛ. 24
Εικόνα 5: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ. 30
Εικόνα 6: Θέσεις υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης. 31
Εικόνα 7: Χάρτης προστατευόμενης περιοχής Natura. 59
Εικόνα 8: Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Κ374). 59
Εικόνα 9: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΑΤ1011049) 60
Εικόνα 10: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΑΤ1011050) 60
Εικόνα 11: Λιβάδια Ποσειδωνίας Ιθάκης. 60
Εικόνα 12: Ζώνες αιγιαλού και παραλίας περιοχής έργων. 61
Εικόνα 13: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ 62
Εικόνα 14: Χωρική ανάπτυξη Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων. 69
Εικόνα 15: Απόσπασμα Χάρτη Βασικών Κατευθύνσεων Χωρικής Οργάνωσης τουρισμού (ΕΠΧΣΑΑ). 71
Εικόνα 16: Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 74
Εικόνα 17: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) 75
Εικόνα 18: Θέση και όρια Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) ... 76
Εικόνα 19: Ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης 77
Εικόνα 20: Ποσοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης 77
Εικόνα 21: Προστατευόμενες περιοχές στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 80
Εικόνα 22: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας για το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 81
Εικόνα 23: Σχηματικό διάγραμμα μονάδας MBBR 104
Εικόνα 24: Συσχέτιση του ρυθμού απομάκρυνσης (Surface Area Removal Rate, SARR) και επιφανειακής φόρτισης (Surface Area Loading Rate, SALR) 108
Εικόνα 25: Διάγραμμα μέγιστου ρυθμού νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση εξόδου αμμωνιακών 109
Εικόνα 26: Τιμές με SARR = [N/(2,2+N)] x 3,3 109
Εικόνα 27: Διάγραμμα μέγιστου ρυθμού νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου 110
Εικόνα 28: Διάγραμμα συγκέντρωσης εξόδου αμμωνιακών στον μέγιστο ρυθμό νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου 110
Εικόνα 29: Τεχνητός υγρότοπος κατακόρυφης ροής. 193
Εικόνα 30: Τεχνητός υγρότοπος οριζόντιας ροής. 193

Εικόνα 31: Αερόβια βιολογική επεξεργασία (αιωρούμενη βιομάζα) (Νταρακάς 2010). 195

Εικόνα 32: Προανοξική απονιτροποίηση υποστρώματος σε ξεχωριστή δεξαμενή (Νταρακάς 2010). 195

Εικόνα 33: Σχηματικό διάγραμμα μονάδας MBBR. 202

Εικόνα 34: Εναλλακτικές θέσεις ΕΕΛ.....215

Εικόνα 35: Διαθέσιμο οικόπεδο στη Θέση 3. 217

Εικόνα 36: Απόσπασμα Δασικού χάρτη της περιοχής Θέσης 3.....217

Εικόνα 37: Ιθάκη.....221

Εικόνα 38: Περιοχή μελέτης σε απόσταση. 222

Εικόνα 39: Διακύμανση Θερμοκρασία στην περιοχή μελέτης (ΕΜΥ, 1970-2010) 223

Εικόνα 40: Μέση Μηνιαία βροχόπτωση (mm) και συνολικές μέρες βροχής για την ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010) 224

Εικόνα 41: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή μελέτης (ΕΜΥ, 1970-2010).....225

Εικόνα 42: Μέση Μηνιαία ένταση ανέμων στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).....225

Εικόνα 43: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (% συχνότητα εμφάνισης). 226

Εικόνα 44: Απόσπασμα Βροχομετρικού Χάρτη Ελλάδας. 227

Εικόνα 45: Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας. 227

Εικόνα 46: Ετήσια αλλαγή θερμοκρασίας (Meteo Blue, 1979-2024). 228

Εικόνα 47: Ετήσια μεταβολή βροχοπτώσεων στην Ιθάκη (Meteo Blue, 1979-2024).....228

Εικόνα 48: Μηνιαίες ανωμαλίες θερμοκρασίας και βροχόπτωσης - Κλιματική Αλλαγή Ιθάκη.....229

Εικόνα 49. Μεταβολές της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας από την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (α) έως το 2050 και (β) έως το 2100 σε °C (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011). 231

Εικόνα 50: Εκατοστιαία μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης του ορίου έντασης βροχόπτωσης πέρα από το οποίο προκύπτει αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας, από την περίοδο ελέγχου 1960-1990 έως το 2100 για τα Σενάρια A1B, A2 και B2 (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011). 232

Εικόνα 51: Εκατοστιαία μεταβολή της συνολικής βροχόπτωσης σε διάστημα τριών συνεχών ημερών από την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (α) έως το 2050 και (β) έως το 2100 (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011). 232

Εικόνα 52: Μορφολογία – Βυθομετρία της νήσου Ιθάκης και γενετική ταξινόμηση των ακτών της 235

Εικόνα 53: Χάρτης Βάθους εδάφους Κεφαλονιάς και Ιθάκης. 236

Εικόνα 54: Χάρτης Γεωτεκτονικών Ενοτήτων.....237

Εικόνα 55: Γεωλογικός χάρτης Κεφαλονιάς – Ιθάκης. 238

Εικόνα 56: Χάρτης γαίων Κεφαλονιάς – Ιθάκης.....238

Εικόνα 57: Υδρολιθικός χάρτης Υ.Δ. Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).....240

Εικόνα 58: Χάρτης σεισμογόνων ρηγμάτων του ελληνικού χώρου. 241

Εικόνα 59: Σεισμικός χάρτης περιόδου 1900 – 2008 (Μακρόπουλος και συνεργάτες, 2012). ...241

Εικόνα 60: Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας. 242

Εικόνα 61: Εδαφολογικός χάρτης Ελλάδος. 243

Εικόνα 62: Χάρτης βλάστησης της Ελλάδος. 247
Εικόνα 63: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011049) 253
Εικόνα 64: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011050) 253
Εικόνα 65: Περιοχή Natura 2000 (GR2220005). 253
Εικόνα 66: Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Κ374). 254
Εικόνα 67: Λιβάδια Ποσειδωνίας Ιθάκης. 254
Εικόνα 68: Ζώνες αιγιαλού και παραλίας περιοχής έργων. 255
Εικόνα 69: Ποσοστό κάλυψης δασών στη συνολική έκταση ανά νομό. 255
Εικόνα 70: Χάρτης οικολογικών ζωνών Κεφαλονιάς και Ιθάκης. 256
Εικόνα 71: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ. 257
Εικόνα 72: Χάρτης χρήσεων γης CORINE 2000. 260
Εικόνα 73: Χάρτης αρχαιολογικού χώρου Πισαετού Ιθάκης. 266
Εικόνα 74: Σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. 268
Εικόνα 75: Πλοίο Άγιος Μάρκος. 268
Εικόνα 76: Ναυάγιο αεροσκάφος. 268
Εικόνα 77: Είδη ανάπτυξης εκτάσεων γης πρωτογενούς τομέα απασχόλησης. 274
Εικόνα 78: Οδικό δίκτυο νήσου Ιθάκης. 278
Εικόνα 79: Αερολιμένες και λιμάνια εξυπηρέτησης νήσου Ιθάκης. 279
Εικόνα 80: Χάρτης διαχείρισης απορριμμάτων / υγρών αποβλήτων (μονάδες υποδομών) Νομού Κεφαλληνίας και Ιθάκης. 281
Εικόνα 81: Χάρτης σημειακών πιέσεων του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 285
Εικόνα 82: Χάρτης χημικής κατάστασης υπογείου υδατικού συστήματος Ιθάκης. 286
Εικόνα 83: Χάρτης ανθρωπογενών επιδράσεων Κεφαλονιάς και Ιθάκης. 286
Εικόνα 84: Πρότυπο χωρικής Ανάπτυξης με βάση το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας. 288
Εικόνα 85: Απεικόνιση ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 289
Εικόνα 86: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας για το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 290
Εικόνα 87: Τυπολογία Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 293
Εικόνα 88: Ποσότητες και κατανομή ετήσιων συνολικών απολήψεων νερού στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) 293
Εικόνα 89: Οικολογική κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 296
Εικόνα 90: Χημική κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 296
Εικόνα 91: Ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης. 299
Εικόνα 92: Ποσοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης. 299
Εικόνα 93: Προστατευόμενες περιοχές στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). 306
Εικόνα 94: Εκτίμηση στάθμης του θορύβου στη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων (δυσμενές σενάριο). 331

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

Ο τίτλος του έργου είναι: «ΜΕΛΕΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΙΘΑΚΗΣ».

Το έργο υποδιαιρείται στα κάτωθι τμήματα (υποέργα) για τα οποία θα συναφθούν διακριτές συμβάσεις κατασκευής:

1) Εσωτερικό δίκτυο συλλογής & μεταφοράς λυμάτων οικισμού Ιθάκης
2) Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς, επεξεργασίας & διάθεσης λυμάτων οικισμού Ιθάκης

1.2 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αποτελεί έργο υποδομής και αφορά στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος της επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών λυμάτων του οικισμού Βαθέως του Δήμου Ιθάκης, όπως αυτός έχει καταγραφεί - κατά τα προβλεπόμενα στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 91/271 - στον σχετικό Κατάλογο Οικισμών Προτεραιότητας της Γενικής Διεύθυνσης Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Το Υποέργο 1 αφορά στο εντός του οικισμού της Ιθάκης, **δίκτυο συλλογής και μεταφοράς λυμάτων** για το οποίο **δεν απαιτείται περιβαλλοντική αδειοδότηση**, όπως ρητά αναφέρεται στην Παρατήρηση γ', για έργα & δραστηριότητες με α/α 19, της Ομάδας 4 «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών» του Παραρτήματος IV της ΥΑ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/21.02.2022 (Β' 841).

Το Υποέργο 2 αφορά στην **Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)** του οικισμού Ιθάκης η οποία **υπόκειται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση** καθώς αφορά σε έργο με α/α 19, της Ομάδας 4 «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών» του Παραρτήματος IV της ΥΑ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/21.02.2022 (Β' 841).

Το Υποέργο 2 περιλαμβάνει και τους **κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς μεταφοράς** των λυμάτων στην Ε.Ε.Λ. **εκτός ορίων του οικισμού** Ιθάκης και τον **αγωγό διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων**, καθώς συμπαρασύρονται με την ΕΕΛ όσον αφορά τις απαιτήσεις περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Η κατασκευή των ολοκληρωμένων και σύγχρονων έργων διαχείρισης των λυμάτων της περιοχής θα έχει ως επακόλουθο την παύση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων στην περιοχή, την προστασία των υδάτων και γενικότερα του φυσικού περιβάλλοντος.

Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)

Τα λύματα από το Κεντρικό Αντλιοστάσιο του Υποέργο 1 θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου - Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (αρχή Υποέργου 2), από όπου στη συνέχεια θα διοχετευτούν με αγωγό PVC SDR41 Φ250 – Φ400, μήκους 741 m, στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στο χώρο της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Από το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.151,30 m προς τη νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και, ειδικότερα, οδηγούνται στο φρεάτιο άφιξης απ' όπου και εκκινεί η διαδικασία επεξεργασίας τους.

Στην **εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων** δεν προβλέπεται παραλαβή βοθρολυμάτων και επεξεργάζονται αμιγώς αστικά λύματα που παράγονται και συλλέγονται εντός του οικισμού, όπου δεν υπάρχουν βιοτεχνικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες ικανές να αλλοιώσουν την ποιότητα των αστικών λυμάτων. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των έργων δεν περιλαμβάνει δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή δίκτυο απορροής ομβρίων και έτσι, δεν γίνεται καμία ανάμειξη ομβρίων με λύματα (ανεπεξέργαστα – επεξεργασμένα).

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας θα διαστασιολογηθεί για την ικανοποίηση των αναγκών της 20ετίας, ενώ θα γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υδραυλικών συνδέσεων για την 40ετία.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνει τις ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
- Αυτόνομο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με σχάρα εσωτερικής παράκαμψης
- Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μέτρηση παροχής εισόδου
- Τέσσερις (4) όμοιες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης
- Μέτρηση παροχής εξόδου - Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με δεξαμενή κροκίδωσης και φίλτρο διύλισης
- Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση
- Φρεάτιο δειγματοληψίας
- Φρεάτιο εξόδου - Χερσαίος Αγωγός διάθεσης – Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης
- Δεξαμενή αποθήκευσης νερού βιομηχανικής χρήσης
- Αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης- ομογενοποίησης ιλύος
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Τα λύματα από το τελικό φρεάτιο των έργων μεταφοράς του δικτύου αποχέτευσης, καταλήγουν στο φρεάτιο άφιξης και από εκεί οδηγούνται στη μονάδα προεπεξεργασίας.

Η μονάδα προεπεξεργασίας περιλαμβάνει δύο (2) αυτόματα προκατασκευασμένα συγκροτήματα, σε παράλληλη λειτουργία, στα οποία θα συντελούνται συνδυασμένα οι διεργασίες της εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής των εισερχόμενων λυμάτων. Επιπλέον, υπάρχει ενεργός εφεδρεία στην περίπτωση βλάβης ή συντήρησης του ενός συγκροτήματος.

Από την έξοδο του συγκροτήματος προεπεξεργασίας τα λύματα καταλήγουν με αγωγό DN 200 στην δεξαμενή εξισορρόπησης, στην οποία θα γίνεται εξισορρόπηση στη μέγιστη ημερήσια παροχή, απορροφώντας πλήρως τις ωριαίες αιχμές.

Τα λύματα μέσω έξι υποβρύχιων αντλιών (τεσσάρων λειτουργικών και δυο εφεδρικών), παροχής 14 m^3/h η καθεμία, με inverter, οι οποίες τοποθετούνται σε υγρό θάλαμο ομότοιχο της δεξαμενής εξισορρόπησης, αντλούνται προς τις μονάδες βιολογικής επεξεργασίας.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ευελιξία στη λειτουργία, αλλά και ασφάλεια σε έκτακτες συνθήκες, επιλέγονται τέσσερις (4) όμοιες προκατασκευασμένες μονάδες MBBR για τις απαιτήσεις της Α' Φάσης, ενώ θα προβλεφθεί μία (1) ακόμη όμοια για τις απαιτήσεις της Β' Φάσης των έργων. Κάθε μονάδα MBBR θα αποτελείται από διακεκριμένα τμήματα, τα οποία επικοινωνούν υδραυλικά μεταξύ τους, με την εξής αλληλουχία:

- Ανοξικό τμήμα για απονιτροποίηση (αναγωγή νιτρικών).
- Αερόβιο τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου (BOD_5, COD)
- Αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση (οξείδωση αμμωνίας)
- Τμήμα ταχείας διαύγασης (καθίζηση) για διαχωρισμό αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή

Στην έξοδο της κάθε γραμμής MBBR θα υπάρχει αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού και ιλύος, τα οποία θα επιστρέφουν τα νιτρικά ανάντη του ανοξικού διαμερίσματος και την ιλύ εντός της δεξαμενής καθίζησης, αντίστοιχα.

Από τις δεξαμενές καθίζησης τα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα μέτρησης παροχής. Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, η οποία περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- κροκίδωση
- διύλιση λυμάτων

Το σύστημα δοσομετρίας θα λειτουργεί με βάση την ποιότητα εκροής της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη συγκέντρωση εκροής BOD, SS και θολότητας.

Ο εξοπλισμός αποθήκευσης και δοσομέτρησης του κροκιδωτικού θα στεγάζεται στο Κτίριο Χημικών της εγκατάστασης.

Εν συνεχεία, θα παρεμβάλλεται ειδικό φίλτρο διύλισης πριν την εισαγωγή της ροής στη μονάδα απολύμανσης, στην οποία θα επιτελούνται οι διεργασίες της υπεριώδους ακτινοβολίας αλλά και χλωρίωσης, για λόγους ασφαλείας. Η χλωρίωση θα επιτυγχάνεται με τη δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl).

Μετά την απολύμανση, τα πλέον επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται σε φρεάτιο δειγματοληψίας/εξόδου, από το οποίο και θα εκκινεί ο αγωγός διάθεσης προς στον αποδέκτη.

Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος με τον παρελκόμενο εξοπλισμό της θα στεγάζεται σε κλειστό ανεξάρτητο κτίριο εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

Η ιλύς προς αφυδάτωση θα τροφοδοτείται σε φυγοκεντρικό διαχωριστή δυναμικότητας 5 m^3/h, 50 kg SS/h με στόχο την αύξηση της περιεκτικότητάς της σε στερεά σε ποσοστό ≥20%.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων από τις διεργασίες πάχυνσης-αφυδάτωσης της ιλύος, τις πλύσεις του εξοπλισμού και τα ακάθαρτα των κτιριακών έργων, θα κατασκευαστεί δίκτυο στραγγιδίων και αντλιοστάσιο, μέσω του οποίου τα στραγγίσματα θα καταθλίβουν στη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Σε κατάλληλη θέση του γηπέδου της ΕΕΛ κατασκευάζεται το Κτίριο Ελέγχου, όπου θα περιλαμβάνεται η αίθουσα ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης (ΧΤ), ενώ παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο, θα τοποθετηθεί το ΗΖ.

Τέλος, η εγκατάσταση θα συνοδεύεται από τα απαιτούμενα βοηθητικά και συμπληρωματικά έργα.

Σημειώνεται ότι η ΕΕΛ θα επεξεργάζεται μόνο τα λύματα από τον οικισμό Βαθέως Ιθάκης. Στην υπό μελέτη περιοχή, αν και παρατηρείται πληθυσμιακή διακύμανση μεταξύ της χειμερινής και θερινής περιόδου, δεν υπάρχουν αποχετευτικά δίκτυα και τα παραγόμενα λύματα συλλέγονται σε βόθρους. Οι βόθροι είναι κυρίως απορροφητικοί, ενώ υπάρχουν και ορισμένοι στεγανοί.

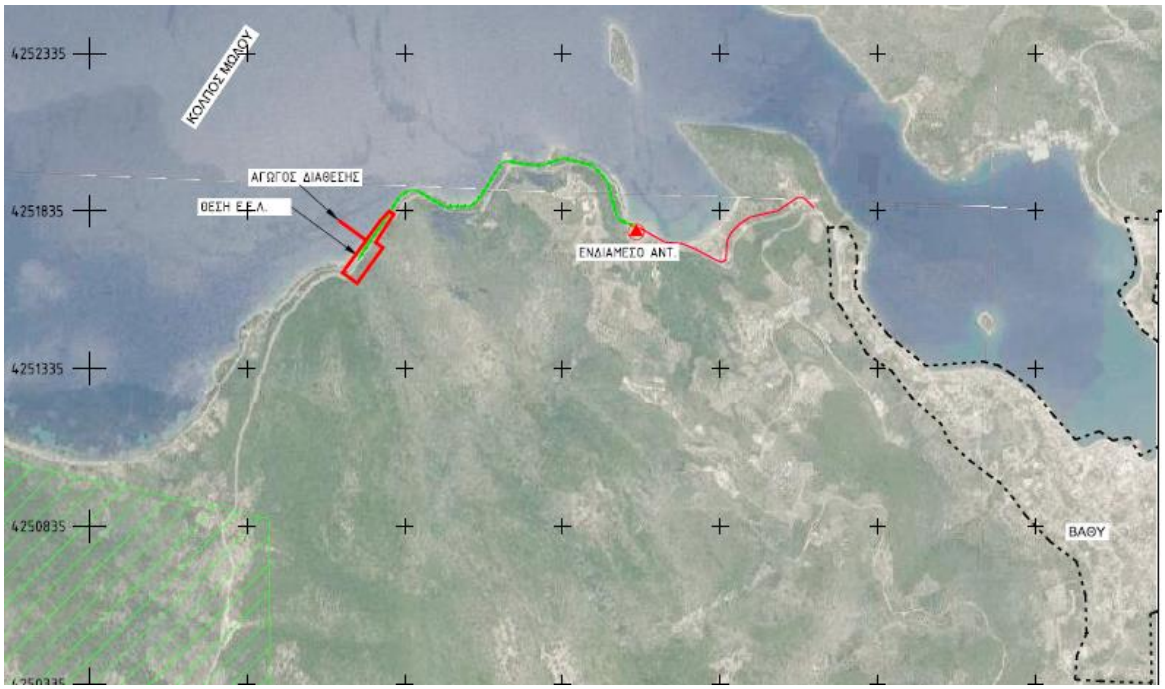
Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται σε επιφανειακό αποδέκτη, στη θαλάσσια περιοχή του κόλπου Μώλου που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 153 m από τη θέση του έργου, με τελικό αποδέκτη το Ιόνιο Πέλαγος, αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού.

Τμήμα των επεξεργασμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί για τις χρήσεις ανακτημένου νερού (πλύσεις εξοπλισμού), εντός της ΕΕΛ. Η ποιότητα του ανακτημένου νερού θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116, για επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση πλην νερού.

1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ

1.3.1 Θέση

Η Ιθάκη είναι ένα νησί των Επτανήσων, το δεύτερο μικρότερο μετά τους Παξούς, με γεωγραφικό πλάτος και μήκος 38.3998 και 20.689197, αντίστοιχα. Η συνολική της έκταση είναι 117,8 km² με 101 km περιμετρική κάλυψη ακτών. Έχει μήκος περίπου 23 χλμ. και πλάτος 1,0 χλμ. στο στενότερο σημείο της. Βρίσκεται 13 ναυτικά μίλια βορειοανατολικά της Κεφαλονιάς, 5 ναυτικά μίλια βόρεια της Λευκάδας, ενώ στα δυτικά της απλώνονται οι ακτογραμμές της Αιτωλοακαρνανίας με μία μικρή πολυνησία από ακατοίκητα νησιά. Πρωτεύουσα της νήσου είναι το Βαθύ, βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού και είναι χτισμένο γύρω από το ασφαλέστερο φυσικό λιμάνι του Ιονίου, σε υψόμετρο 10 m.



Εικόνα 1: Περιοχή μελέτης

Η ΕΕΛ θα κατασκευασθεί σε τμήμα έκτασης περίπου 10.500 m^2, ενός οικοπέδου εκτός των ορίων του οικισμού Βαθέως, ΒΔ της πρωτεύουσας και σε απόσταση περίπου 2,0 km από αυτήν. Το

εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης, η θέση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων και οι αγωγοί μεταφοράς παρουσιάζονται στην OR-107 – ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ – ΘΕΣΕΙΣ ΛΗΨΕΙΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ, κλίμακας 1:5.000 που συνοδεύουν τη μελέτη.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται σε επιφανειακό αποδέκτη, στη θαλάσσια περιοχή του κόλπου Μώλου που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 153 m από τη θέση του έργου, με τελικό αποδέκτη το Ιόνιο Πέλαγος.

Εικόνα 2: Οικισμός και θέση της Ε.Ε.Λ. – Περιοχή

1.3.2 Διοικητική υπαγωγή

Διοικητικά, σύμφωνα με τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας όπως διαμορφώθηκε από το Ν. 3852/2010 «Πρόγραμμα Καλλικράτης», υπάγεται στον Δήμο Ιθάκης, της Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων Ο Δήμος Ιθάκης αποτελείται από επτά Δημοτικά Διαμερίσματα, ορεινά και παραθαλάσσια.

Εικόνα 3: Διοικητική υπαγωγή

1.3.3 Συντεταγμένες έργου

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του εξωτερικού δικτύου, του ενδιάμεσου αντλιοστασίου, του οικοπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και του χώρου διάθεσης, τόσο στο σύστημα ΕΓΣΑ ’87 όσο και στο σύστημα WGS’ 84, παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 1: Συντεταγμένες του εξωτερικό δικτύου.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
Αρχή	212120.53	4251846.66	20.706561	38.371167
Μέσος	211527.45	4251780.92	20.699810	38.370385
Τέλος	210711.82	4251731.25	20.690508	38.369675

Πίνακας 2: Συντεταγμένες του οικοπέδου του Ενδιάμεσο Αντλιοστασίου.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	211527.45	4251780.92	20.699810	38.370385

Πίνακας 3: Συντεταγμένες του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

Α/Α	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
1	210673.61	4251605.80	20.690123	38.368534
17	210659.37	4251616.15	20.689956	38.368623
2	210627.59	4251639.23	20.689584	38.368820
3	210694.79	4251731.81	20.690314	38.369675
4	210712.21	4251755.80	20.690503	38.369896
5	210746.66	4251803.27	20.690877	38.370334
6	210776.24	4251834.45	20.691202	38.370625
7	210789.96	4251824.49	20.691363	38.370539
8	210746.19	4251756.69	20.690891	38.369915
9	210732.23	4251735.07	20.690740	38.369716
10	210755.29	4251718.33	20.691011	38.369573
11	210730.21	4251683.78	20.690738	38.369254
12	210678.41	4251612.41	20.690175	38.368595

Οι κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου της ΕΕΛ είναι: ΕΓΣΑ '87 X: 210705.60 και Y: 4251704.67 και WGS' 84 φ=38.369434 και λ=20.690448

Οι συντεταγμένες αγωγού διάθεσης λυμάτων είναι οι:

Πίνακας 4: Συντεταγμένες αγωγού διάθεσης

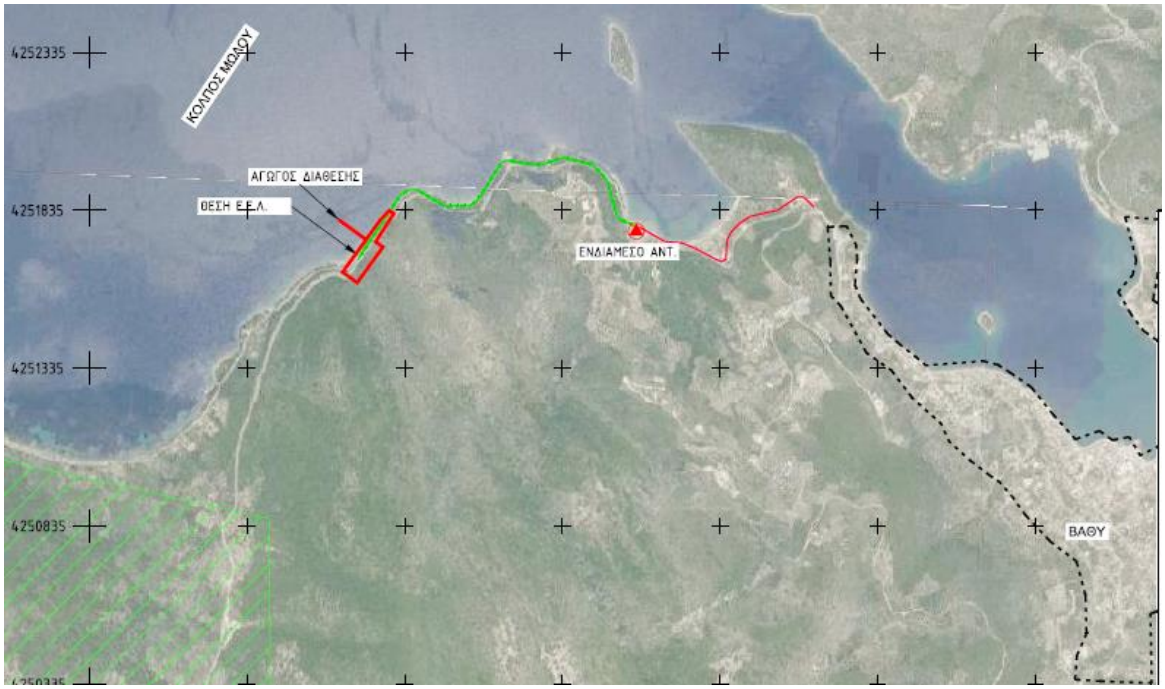
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
Αρχή	210684.17	4251755.43	20.690183	38.369884
Μέσος	210650.05	4251779.94	20.689783	38.370093
Τέλος	210615.03	4251805.48	20.689372	38.370312

Επιπλέον, οι γεωγραφικές συντεταγμένες της υφιστάμενης οδού πρόσβασης προς την ΕΕΛ είναι:

α) Αρχή: ΕΓΣΑ '87 X: 210744 και Y: 4251803 & WGS' 84 φ=38.370331 και λ=20.690847

β) Μέση: ΕΓΣΑ '87 X: 210712 και Y: 4251742 & WGS' 84 φ=38.369771 και λ=20.690506

γ) Τέλος: ΕΓΣΑ '87 X: 210682 και Y: 4251678 & WGS' 84 φ=38.369186 και λ=20.690189



Εικόνα 4: Θέση έργων εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και γηπέδου ΕΕΛ.

1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σύμφωνα με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας Αριθμ. ΔΙΠΑ/οικ. 37674, ΦΕΚ 2471/Β/2016 η οποία αποτελεί τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει με την Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 (ΦΕΚ 841/Β/24-02-2022), το έργο κατατάσσεται στην 4η ομάδα – Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών, α/α 19, Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη ή τη θάλασσα και ανήκει στην υποκατηγορία Α2 - Πληθυσμός Π<100.000.

Πίνακας 5: Κατάταξη έργου.

Ομάδα 4η – Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών*					
α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
19	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη ή τη θάλασσα	Π ≥ 100.000	Π < 100.000		Π: Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ) α) Συμπαρασύρονται με την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ): - οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί εκτός σχεδίου πόλεων και ορίων οικισμών - οι αγωγοί διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων β) Οι ΕΕΛ ιδιωτικών πολεοδομήσεων οικοδομικών συνεταιρισμών τουριστικών εγκαταστάσεων κ.λπ συμπαρασύρονται από τις αντίστοιχες δραστηριότητες γ) Για το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης δεν απαιτείται περιβαλλοντική αδειοδότηση

Το υπό μελέτη έργου σύμφωνα με την Στατιστική Κωδικοποίηση Οικονομικών Δραστηριοτήτων κατατάσσεται στην κατηγορία 37 Επεξεργασίας λυμάτων με κωδικό 37.00.11.01 «Υπηρεσίες βιολογικού καθαρισμού».

Επίσης, το έργο είναι μέσης όχλησης σύμφωνα με την ΚΥΑ 3137/191/Φ.15/2012 (Β' 1048) όπως ισχύει.

1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ

Φορέας υλοποίησης και λειτουργίας του έργου είναι ο:

ΔΗΜΟΣ ΙΘΑΚΗΣ

Σπύρου Ράζου 138

Τ.Κ. 283 00, Ιθάκη

Τηλ.: 26740-32795

E-mail: d-ithaki@otenet.gr

1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΥΔΡΟΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Ε.Π.Ε.

Ερμού 18Α

Τ.Κ. 546 24

Θεσσαλονίκη

Τηλ: +30 2310 276307, Fax: +30 2310 281426

e-mail: info@hydromanagement.gr

web-site: www.hydromanagement.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Δρ. Ιωσηφίδης Βασίλειος

Νόμιμος εκπρόσωπος και διαχειριστής

Τηλ: +30 2310 276307

e-mail: info@hydromanagement.gr

2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

2.1 ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Το αντικείμενο της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων περιλαμβάνει τα έργα κατασκευής και λειτουργίας του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Ιθάκης. Περιεχόμενό της είναι τα εξής:

- Η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.
- Η εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία των μελετώμενων έργων.
- Η παρουσίαση των μέτρων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Η τελική αποτίμηση της περιβαλλοντικής ισορροπίας στην περιοχή με την κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων.

Ο Δήμος Ιθάκης ανήκει στην Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων. Προέκυψε έπειτα από τη συνένωση του προϋπάρχοντα Δήμου Ιθάκης και επτά Δημοτικών Διαμερισμάτων, ορεινών και παραθαλάσσιων. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 117,8 km² και σύμφωνα με την απογραφή του 2021 κατοικούν 2.862 άτομα. Έδρα του νέου Δήμου ορίστηκε το Βαθύ, που βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού σε έναν από τους ασφαλέστερους φυσικούς κόλπους της χώρας.

Η ΔΚ Ιθάκης του Δήμου Ιθάκης, γεωγραφικά βρίσκεται βορειοανατολικά της νήσου της Κεφαλλονιάς και νότια της Λευκάδας. Το γεωγραφικό πλάτος της είναι 38.3998 και το γεωγραφικό μήκος της 20.689197.

Η ΤΚ Βαθέως Ιθάκης δε διαθέτει δίκτυο αποχέτευσης και εξυπηρετείται από βόθρους, αλλά ούτε εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα επεξεργασίας αυτών. Επομένως, είναι επιτακτική και αναγκαία η κατασκευή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων για την αποφυγή περαιτέρω υποβάθμισης του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.

Για την αποχέτευση των ακαθάρτων του οικισμού Βαθύ Ιθάκης θα κατασκευαστεί ένα νέο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, το οποίο αποτελεί αντικείμενο του Υποέργου 1 και δεν αναλύεται στην παρούσα μελέτη, καθώς δεν απαιτεί περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην παρ. 1.2.

Τα λύματα από το Κεντρικό Αντλιοστάσιο του Υποέργου 1 θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου - Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (έναρξη Υποέργου 2), από όπου στη συνέχεια θα διοχετευτούν με αγωγό PVC SDR41 Φ250 – Φ400, μήκους 741 m, στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στο χώρο της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Από το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.151,30 m προς τη νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και, ειδικότερα, οδηγούνται στο φρεάτιο άφιξης απ’ όπου και εκκινεί η διαδικασία επεξεργασίας τους.

Στην **εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων** δεν προβλέπεται παραλαβή βοθρολυμάτων και επεξεργάζονται αμιγώς αστικά λύματα που παράγονται και συλλέγονται εντός του οικισμού,

όπου δεν υπάρχουν βιοτεχνικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες ικανές να αλλοιώσουν την ποιότητα των αστικών λυμάτων. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των έργων δεν περιλαμβάνει δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή δίκτυο απορροής ομβρίων και έτσι, δεν γίνεται καμία ανάμειξη ομβρίων με λύματα (ανεπεξέργαστα – επεξεργασμένα).

Η ΕΕΛ σχεδιάζεται για πληθυσμό αιχμής 20ετίας 4.147 ΙΚ και 40ετίας 5.742 ΙΚ και περιλαμβάνει της ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
- Αυτόνομο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με σχάρα εσωτερικής παράκαμψης
- Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μέτρηση παροχής εισόδου
- Τέσσερις (4) όμοιες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης
- Μέτρηση παροχής εξόδου - Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με δεξαμενή κροκίδωσης και φίλτρο διύλισης
- Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση
- Φρεάτιο δειγματοληψίας
- Φρεάτιο εξόδου - Χερσαίος Αγωγός διάθεσης – Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης
- Δεξαμενή αποθήκευσης νερού βιομηχανικής χρήσης
- Αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης- ομογενοποίησης ιλύος
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Οι παραπάνω λειτουργικές μονάδες συμπληρώνονται με τα παρακάτω:

- Συστήματα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας και έργων επεξεργασίας λάσπης
- Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης
- Δίκτυο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων- Σύστημα ελέγχου και αυτοματισμών του έργου – όργανα on-line
- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Δίκτυο ανακτημένου νερού
- Δίκτυο ύδρευσης - άρδευσης - πυρόσβεσης
- Δίκτυο αποχέτευσης - στραγγιδίων
- Έργα διαμόρφωσης και περίφραξη χώρου – Έργα πρασίνου - Πύλη εισόδου
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού

- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Παρακαμπτήριες διατάξεις – Εκκενώσεις δεξαμενών
- Αντικεραυνική προστασία - Θεμελιακή γείωση
- Βοηθητικό εξοπλισμό (ανυψωτικές διατάξεις, φορητές αντλίες, κάδοι παραπροϊόντων, εξοπλισμός συνεργείου, κλπ.)
- Εξοπλισμό πεδίου για έλεγχο των διεργασιών.

Στην ΕΕΛ η απορροή των ομβρίων γίνεται επιφανειακά και δεν προβλέπεται δίκτυο απορροής ομβρίων.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Κτίριο ελέγχου, το οποίο περιλαμβάνει την αίθουσα ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (ΗΖ), το οποίο θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.
- Κτίριο χημικών, για τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών.
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το οποίο στεγάζει τον εξοπλισμό αφυδάτωσης ιλύος.

Ως μέθοδος επεξεργασίας επιλέχθηκε αυτή του αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR), που περιλαμβάνει πέντε (5) διακεκριμένα διαμερίσματα για το θέρος της Β’ φάσης, τα οποία επικοινωνούν υδραυλικά, και είναι ένα ανοξικό διαμέρισμα για απονιτροποίηση, ένα αερόβιο τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου, ένα αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση και ένα διαμέρισμα ταχείας διαύγασης για διαχωρισμό υγρών – στερεών.

Στην επιλογή της μεθόδου λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη η ευελιξία και προσαρμοστικότητα της μεθόδου στην εποχικότητα του υδραυλικού φορτίου (μεγάλη πληθυσμιακή διαφορά χειμώνα-θέρους), οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης, η μικρή παραγωγή ιλύος και κατ’ επέκταση το μικρό κόστος διάθεσής της, καθώς στο νησί δεν υπάρχει αδειοδοτημένος χώρος, εν αντιθέσει στο γενικά υψηλό κόστος του συστήματος MBBR το οποίο παραμένει χαμηλότερο από αυτό της μεθόδου ενεργούς ιλύος.

Τέλος, τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται από το φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης μέσω υποθαλάσσιου αγωγού στην περιοχή του κόλπου Μώλου, με τελικό αποδέκτη το Ιόνιο Πέλαγος. Η διάθεση των λυμάτων στον αποδέκτη γίνεται αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού.

2.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ / ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Η ΕΕΛ πρόκειται να χωροθετηθεί σε οικόπεδο, έκτασης 10.500 m², που βρίσκεται σε περιοχή, στη θέση του παραλιακού δρόμου Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού δυτικά του Βαθέως πριν από την διασταύρωση για Μπροσαετό και σε απόσταση περίπου 2 km βόρεια – βορειοδυτικά του οικισμού Βαθέως. Ο αγωγός διάθεσης (χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα) βρίσκεται περίπου 200 m βόρεια της ΕΕΛ και σε απόσταση περίπου 1,00 km από το Βαθύ.

Οι κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου της ΕΕΛ είναι: ΕΓΣΑ ‘87 Χ: 210705.60 και Υ: 4251704.67 και WGS’ 84 φ=38.369434 και λ=20.690448. Οι συντεταγμένες του αγωγού διάθεσης λυμάτων της εγκατάστασης είναι α) Αρχή – ΕΓΣΑ ’87

Χ: 210684.17 και Υ: 4251755.43 και WGS' 84 φ=38.369884 και λ=20.690183, β) μέση ΕΓΣΑ '87 Χ: 210650.05 και Υ: 4251779.94 φ= 38.370093 και λ=20.689783 και γ) τέλος ΕΓΣΑ '87 Χ: 210615.03 και Υ: 4251805.48 και WGS' 84 φ=38.370312 και λ=20.689372.

Η θέση της ΕΕΛ βρίσκεται δίπλα σε επαρχιακή οδοποιία, η οποία θα εξυπηρετεί της ανάγκες διέλευσης τροχοφόρων τόσο κατά τη φάση της κατασκευής όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας.

Επίσης, βρίσκεται εκτός ζώνης αιγιαλού, με τα πλησιέστερα όρια αυτών να είναι περίπου στο 1,10 km.

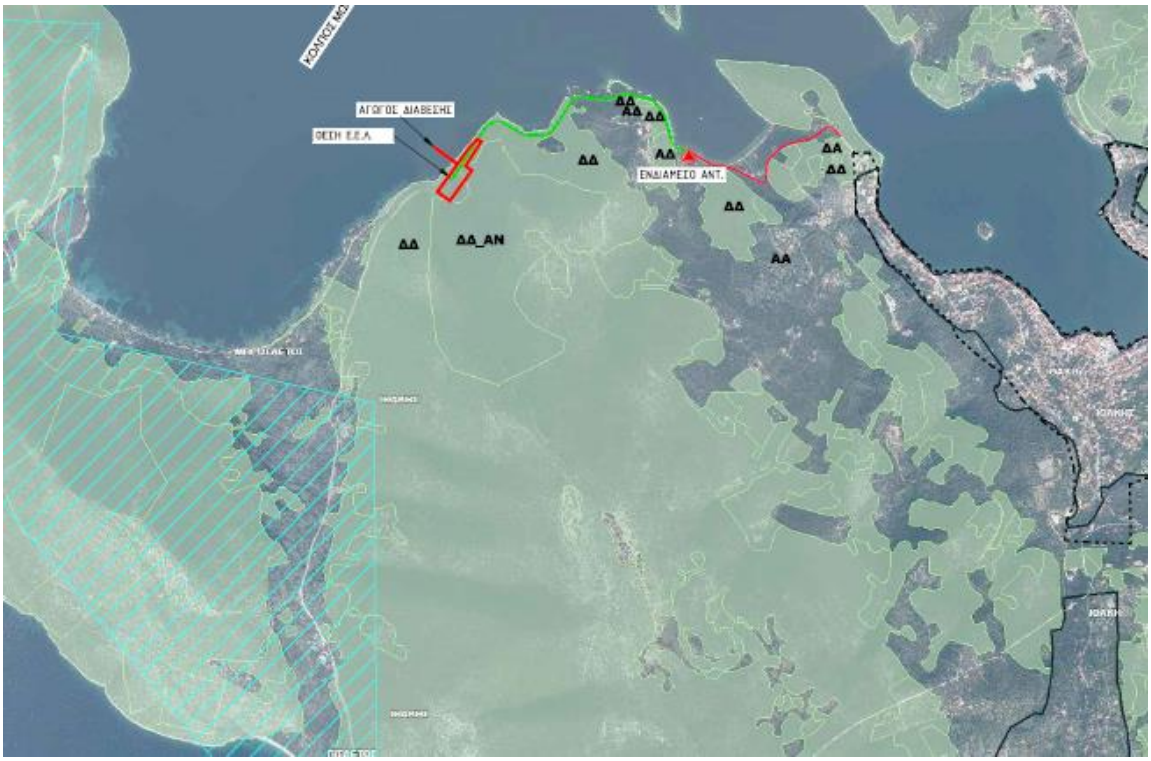
Όσον αφορά στα όρια προστατευόμενων περιοχών, σημειώνεται ότι η υπό μελέτη έκταση δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011.

Οι πλησιέστερες περιοχές Natura του έργου είναι οι «Δυτικές Ακτές Κεφαλλήνιας – Στενό Κεφαλλήνιας Ιθάκης – Βόρεια Ιθάκη (Ακρωτήριο Γέρο Γκόμπος – Δράκου Πήδιμα – Κεντρί – Άγιος Ιωάννης)» (GR2220005) που απέχει περίπου 10 km. Ακόμη, εκτός περιοχής του έργου, στην ευρύτερη περιοχή, είναι καταγραμμένος ο μοναδικός Μικρός Νησιωτικός Υγροβιότοπος του νησιού, «Αλυκή Ιθάκης» (Υ223ΙΤΗ001), σε απόσταση περίπου 12 km.

Πλησίον της περιοχής και εκτός θέσεως έργου βρίσκεται το Καταφύγιο Άγριας Ζωής «Λεύκη – Σταυρός – Ανωγή (Ιθάκης)» (Κ374), σε απόσταση περίπου 2,5 km, καθώς και τα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) «Όρμος Σαρακήνικο Ιθάκης» (ΑΤ1011049) και «Φρίκες-Κιόνι Ιθάκης» (ΑΤ1011050), περίπου στα 3 km και 6 km, αντίστοιχα.

Σύμφωνα με την ανάρτηση των δασικών χαρτών του 2021 έχουν οριστεί οι χαρακτηρισμένες δασικές εκτάσεις της περιοχής. Συγκεκριμένα, στο χάρτη εμφανίζονται α) με πράσινο περίγραμμα και πράσινη διαγράμμιση, τα τμήματα που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν.998/1979 της ισχύει και β) με κίτρινο περίγραμμα και κίτρινη διαγράμμιση, τα τμήματα που αποτελούν εκτάσεις που δεν διέπονται από της διατάξεις της δασικής νομοθεσίας.

Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη την ανάρτηση των κηρυγμένων δασικών χαρτών του 2021, η θέση της Ε.Ε.Λ. έχει χαρακτηριστεί ως ΔΔ – Δάση και Δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Παλαιότερης λήψης ή προϋφιστάμενα στοιχεία / Δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Πρόσφατης λήψη & και στις αυτοψίες. Ένα τμήμα του έργου βρίσκεται σε περιοχή χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – ΑΝ Αναδασωτέες ή δασωτέες εκτάσεις.



Εικόνα 5: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Οι δασικές περιοχή της ευρύτερης περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στην OR-106 – ΔΑΣΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ, κλίμακας 1:10.000 που συνοδεύει τη μελέτη.

Το νησί δε διαθέτει αεροδρόμιο, ενώ τα πλησιέστερα λιμάνια εντοπίζονται στο Βαθύ, σε απόσταση περίπου 3,30 km, στον Πίσω Αετός, 3,00 km και της Φρίκες σε απόσταση περίπου 14,00 km.

Σχετικά με της υπόλοιπες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, οι διοικητικές δομές, τα σχολεία (Βρεφονηπιακός σταθμός, Νηπιαγωγείο, Δημοτικό, Γυμνάσιο και Λύκειο), το Δημαρχείο, το Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών (ΚΕΠ), το Κέντρο Υγείας και η Αστυνομία βρίσκονται εντός του οικισμού. Η απόσταση όλων των υποδομών αυτών από τα έργα είναι περίπου στα 2,00 km.

Στην άμεση περιοχή μελέτης δεν υφίστανται κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και ως εκ τούτου δεν υφίστανται δεσμεύσεις που αφορούν στο νομικό πλαίσιο που της διέπει.

Όσον αφορά στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), η Ιθάκη εξυπηρετείται από τη μονάδα που βρίσκεται στην Κεφαλονιά.

Στην ευρύτερη περιοχή των μελετώμενων έργων, εντοπίζονται οι επόμενες γεωτρήσεις:

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης.

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΜΣΥ	ΕΙΔΟΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (km)	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	
				Χ	Υ
1	0200017566827	Πηγάδι	1,0	209948	4251024
2	0200017562800	Πηγάδι	0,9	209922	4251006
3	0200001643481	Πηγή	1,0	211486.961	4250951.179
4	0200001643465	Πηγή	1,2	211635.393	4250836.945
5	0200009164811	Πηγάδι	1,9	212592	4251293
6	0200001642921	Πηγάδι	2,5	213090	4250937
7	0200001643002	Πηγάδι	2,6	213280	4250986
8	0200007440775	Πηγάδι	2,8	213377	4250947
9	0200009149630	Πηγάδι	2,9	213507	4250793
10	0200009328978	Πηγάδι	3,0	213647	4250910
11	0200001643044	Πηγάδι	3,1	213703.909	4250856.855
12	0200001642913	Πηγάδι	3,2	213830.381	4250801.094

Εικόνα 6: Θέσεις υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης.

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν υπάρχουν αγροτικές καλλιέργειες, ούτε και κτηνοτροφικές μονάδες.

2.3 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟ

Οι επιπτώσεις τόσο από την κατασκευή όσο και από τη λειτουργία του έργου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 7: Συνοπτική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή-λειτουργία των έργων.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ					
	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ	ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΜΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΧΡΟΝΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Κατασκευή και λειτουργία έργου βάσει των κλιματικών προβλέψεων και με το δυνατόν χαμηλότερο ανθρακικό αποτύπωμα
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Γρήγορη εκτέλεση των έργων. Μέτρα μείωσης
ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Καλή οργάνωση εργοταξίου και αποφυγή επαφής άχρηστων υλικών με το έδαφος και απόθεσης άχρηστων υλικών σε μη εγκεκριμένες θέσεις.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Σωστή διαχείριση στερεών αποβλήτων και διατήρηση ποιότητας χαρακτηριστικών εξόδου των λυμάτων
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ		√	√	Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	
ΚΟΙΝΟΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ			√	Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Αύξηση των θέσεων εργασίας
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	ΝΑΙ			√	Φάση λειτουργίας	
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Χρήση κατάλληλών υλικών και τεχνικών περιορισμού των επιπτώσεων

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ					
	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ	ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΜΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΧΡΟΝΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
ΘΟΡΥΒΟΣ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Χρήση κατάλληλών υλικών και τεχνικών περιορισμού των επιπτώσεων
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	ΟΧΙ	---	---	---	---	---
ΥΔΑΤΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Αποφυγή επαφής άχρηστων υλικών με το έδαφος. Έλεγχος ομαλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας.

	Θετική επίπτωση
	Ενδιάμεση επίπτωση
	Αρνητική επίπτωση

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένονται μικρής έκτασης επιπτώσεις στο έδαφος, στον αέρα (καυσαέρια, σκόνη), στα νερά (επιφανειακά: πιθανή πρόσκαιρη ρύπανση παρακείμενων ρεμάτων), στη χλωρίδα (αποψίλωση των γηπέδων των εγκαταστάσεων και των χώρων τοποθέτησης των ΚΑΑ), στο ακουστικό και αισθητικό περιβάλλον (αύξηση της στάθμης θορύβου και μικρής έκτασης υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου), στην αισθητική του τοπίου και στην κυκλοφορία των οχημάτων.

Οι επιπτώσεις κρίνονται γενικά μικρής έκτασης αντιστρέψιμες.

Οι επιπτώσεις στα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και του υπεδάφους σε σχέση με τυχόν άμεσες εκπομπές υγρών ή στερεών υπολειμμάτων από τα χωματουργικά μηχανήματα είναι μικρές και αναστρέψιμες. Πρόσθετες επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου στους υδάτινους πόρους μπορεί να προκύψουν κατά τις κατασκευαστικές εργασίες των προγραμματιζόμενων έργων από καύσιμα που προέρχονται από τυχόν διαρροές, την απόρριψη ορυκτελαίων από τα μηχανήματα, ή από τα εκπλύματα λόγω της διαβροχής των σωρών υλικών στο χώρο των εργασιών.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι επιπτώσεις στο περιβάλλον θα είναι γενικά μικρής εμβέλειας και αφορούν της επιπτώσεις:

1. Στο έδαφος από τη διάθεση της λάσπης και των εσχαρισμάτων (σε ελεγχόμενο χώρο ΧΥΤΑ).
2. Στον αέρα (πιθανές οσμές, κλπ.).
3. Στα νερά (αν δε ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, για την ομαλή λειτουργία της μονάδας, τη σωστή τοποθέτηση του αγωγού διάθεσης και τη διασπορά των ρύπων).
4. Στη χλωρίδα και στην πανίδα (κυρίως λόγω θορύβου, οσμών και σταγονιδίων).
5. Στο ανθρωπογενές περιβάλλον (θόρυβος, οσμές).

Όλες οι επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας κρίνονται καταρχήν μικρής έκτασης και αντιμετωπίσιμες με την επιβολή των κατάλληλων περιβαλλοντικών όρων.

Η κλιματική ανθεκτικότητα αφορά το ανθρακικό αποτύπωμα του έργου και την ευαισθησία αυτού σε κινδύνους σχετικούς με την κλιματική αλλαγή. Κατά τη λειτουργία, έχουν προβλεφθεί μέτρα για τη δυνατόν χαμηλότερη παραγωγή αερίων θερμοκηπίου, καθώς και προβλέψεις για προστασία από ακραία φαινόμενα κλιματικής αλλαγής.

Συμπερασματικά, τα υπό μελέτη έργα δεν αναμένεται να προκαλέσουν δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή. Αντίθετα, θα συμβάλλουν τόσο στη βελτίωση της αισθητικής και της υγιεινής της περιοχής που εξυπηρετείται από αποχετευτικό δίκτυο, όσο και στην αναβάθμιση της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών νερών.

Η λειτουργία της εγκατάστασης θα θέσει τέρμα στους κινδύνους για τη δημόσια υγεία που προκαλούνται από τη διαφυγή (υπερχειλίσεις, διηθήσεις) ανεπεξέργαστων λυμάτων και λοιπών αποβλήτων στο περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Η σωστή λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων είναι απαραίτητη για να αποδώσει τα μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη, αν και το σύστημα επεξεργασίας μπορεί να λειτουργεί ικανοποιητικά, ακόμα και με μικρή επίβλεψη.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κατασκευαστικής φάσης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εδάφους και των υπογείων υδάτων προτείνεται:

- Περιορισμός εκσκαφών στις απολύτως απαραίτητες.
- Επαναχρησιμοποίηση των εκσκαφέντων χωμάτων όπου είναι δυνατόν και όταν αυτά κρίνονται κατάλληλα.
- Θα υπάρχει συνεχής έλεγχος για την αποφυγή απόρριψης μπαζών, ορυκτελαίων και άλλων ρυπαντικών ουσιών σε τυχόν παρακείμενες υδάτινες μάζες φυσικής απορροής των ομβρίων.
- Ορθός σχεδιασμός των τεχνητών συστημάτων αποστράγγισης στους χώρους κατασκευής ώστε η ροή των επιφανειακών νερών να μην επηρεάσει αρνητικά τους υδάτινους πόρους της περιοχής.

2.4 ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τα προτεινόμενα μέτρα και δράσεις για την αποτροπή ή ελαχιστοποίηση των ενδεχόμενων κινδύνων από το έργο, επικεντρώνονται κυρίως στη φάση κατασκευής του και αφορούν τις ενδεχόμενες επιπτώσεις στο τοπίο και στα οικοσυστήματα της περιοχής κλπ. Εντοπίζονται κυρίως στην αποτροπή του θορύβου, σκόνης, υγρών και στερεών αποβλήτων, στις λιγότερες δυνατές επεμβάσεις στο περιβάλλον και στη λιγότερη δυνατή επίπτωση στη ζωή της περιοχής.

Ενδεικτικά, κατά τη φάση κατασκευής προτείνεται η σαφής οριοθέτηση του εργοταξιακού χώρου, η λήψη κατάλληλων μέτρων για την αποφυγή διασποράς υλικών εκσκαφής (ειδικά για την προστασία ρέματος), η εφαρμογή εργοταξιακής πρακτικής για παρόμοια έργα με κατάλληλο προγραμματισμό των εργασιών, η εναρμόνιση με της δεσμεύσεις που αφορούν στην εκπομπή ρύπων και ήχου από τα μηχανήματα του εργοταξίου που καθορίζονται στις σχετικές Υπουργικές Αποφάσεις, η διάθεση των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφών που θα

πραγματοποιηθεί σε εγκεκριμένο χώρο και η προμήθεια των απαιτούμενων υλικών από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της ευρύτερης περιοχής.

Από την άλλη, τίθενται πρόσθετα μέτρα και δράσεις για τη μείωση ή αποφυγή επιπτώσεων από τη λειτουργία του έργου. Τα μέτρα αυτά αφορούν τον σωστό υδραυλικό σχεδιασμό, τη σωστή λειτουργία και συντήρηση της ΕΕΛ από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, τη φύτευση περιμετρικά της για εναρμόνιση της με τη φυσιογνωμία της περιοχής και το φυσικό περιβάλλον, την εφαρμογή σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης, τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργίας της και της ποιότητας εκροής και την ορθή διαχείριση της ιλύος και των λοιπών παραπροϊόντων.

2.5 ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η εγκατάσταση της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων έχει ως σκοπό την επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων της περιοχής, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα από την ανεξέλεγκτη διάθεση αυτών.

Απώτερος στόχος του όλου εγχειρήματος είναι η προστασία της ευρύτερης περιοχής.

Η λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων αποβλέπει στην απομάκρυνση, εξουδετέρωση ή κατάλληλη τροποποίηση των επιβλαβών χαρακτηριστικών της, ώστε να εξαλειφθούν ή να ελαττωθούν σε αποδεκτό επίπεδο οι δυσμενείς επιπτώσεις για το τελικό αποδέκτη (επιφανειακά νερά).

Αναλυτικότερα, το προτεινόμενο έργο συμβάλλει στην περιβαλλοντική εξυγίανση και αναβάθμιση της περιοχής διότι έχει ως βασικούς σκοπούς:

- Την καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος και την αύξηση του βαθμού ασφάλειας για αυτό, την καλύτερη προστασία της δημοσίας υγείας και την αποφυγή οχλήσεων από τα λύματα και τη μείωση της επιβάρυνσης των φυσικών αποδεκτών της περιοχής από την απόρριψη ανεπεξέργαστων λυμάτων,
- Την ασφαλή διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ, μετά από υψηλής ποιότητας επεξεργασία, για διάθεση στον επιφανειακό αποδέκτη.
- Τη διαφύλαξη του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, και της ιδιαίτερης ταυτότητάς της, που αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά για τον τόπο και μέσω της αναπτυξιακής πορείας της περιοχής.

2.6 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΥΡΙΩΝ ΛΟΓΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΗΓΟΡΟΥΝ ΥΠΕΡ ΤΗΣ ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑΣ ΛΥΣΗΣ

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια της ΜΠΕ εξετάστηκαν διάφορες εναλλακτικές λύσεις για τα επιμέρους στοιχεία του έργου, όσον αφορά το είδος της, το μέγεθός της, κλπ., καθώς και η μηδενική λύση.

Η μηδενική λύση στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά στη διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση των λυμάτων, η οποία έχει τις ακόλουθες συνέπειες:

- Ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων σε ρέματα και φυσικούς αποδέκτες της περιοχής.

- Υποβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.
- Υγειονομικούς κινδύνους για της κατοίκους και της επισκέπτες.
- Δυσφήμιση για την περιοχή και τροχοπέδη στην ανάπτυξή της.

Είναι προφανές ότι η μηδενική λύση είναι απορριπτέα, καθώς η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν εξυπηρετεί καθόλου την περιοχή.

Οι εναλλακτικές λύσεις επιλογής των μεθόδων επεξεργασίας καθώς και η επιλεχθείσα λύση αναφέρονται παρακάτω.

Για την προεπεξεργασία μπορεί να υφίστανται εσχάρωση, εξάμμωση και λιποσυλλογή ή και compact συγκρότημα προεπεξεργασίας. Για το παρόν έργο προτιμάται το **compact σύστημα προεπεξεργασίας**, λόγω της ελάχιστης επιφάνειας εγκατάστασής του, της πλήρως αυτοματοποιημένης λειτουργίας του, με ελάχιστες απαιτήσεις επιτήρησης και της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας.

Για τη βιολογική επεξεργασία μπορούν να αξιοποιηθούν οι μέθοδοι της ενεργού ιλύος, των περιστρεφόμενων δίσκων, των δεξαμενών διαλείπουσας λειτουργίας και των φυσικών συστημάτων. Για το παρόν έργο επιλέγεται αυτή του **αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR)**, με αποικοδόμηση οργανικού φορτίου/νιτροποίηση και απονιτροποίηση.

Καθοριστική απόφαση στην επιλογή της μεθόδου αποτελεί η ευελιξία και προσαρμοστικότητά του στην εποχικότητα του υδραυλικού φορτίου (μεγάλη πληθυσμιακή διαφορά χειμώνα-θέρους).

Οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης του MBBR συστήματος, είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς η πρόσβαση στην εύρεση ανταλλακτικών, αναλωσίμων, κλπ. είναι δυσχερής, λόγω της μεγάλης απόστασης από τα πλησιέστερα αστικά κέντρα.

Το συγκεκριμένο σύστημα παρουσιάζει μικρή παραγωγή ιλύος, κάτι που ελαχιστοποιεί το κόστος επεξεργασίας της και το κόστος διάθεσής της, που είναι κρίσιμο, καθώς στο νησί δεν υπάρχει αδειοδοτημένος χώρος για τη διάθεσή της.

Το κόστος του συστήματος MBBR είναι υψηλό μεν, μικρότερο δε από αυτό της ενεργού ιλύος που είναι ένα ευρέως δοκιμασμένο σύστημα για την επεξεργασία λυμάτων και θα μπορούσε να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα και στην παρούσα μονάδα (πρώτη εναλλακτική). Όμως, σε σύγκριση με το σύστημα ενεργού ιλύος το σύστημα MBBR παρουσιάζει σαφή πλεονεκτήματα για τους λόγους που προαναφέρθηκαν.

Οι εναλλακτικές λύσεις για την απολύμανση είναι η χλωρίωση, η οζόνωση και η εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας (UV).

Το σύστημα της οζόνωσης είναι απαγορευτικό για το μέγεθος της παρούσας εγκατάστασης λόγω της πολυπλοκότητάς του, του υψηλού πάγιου επενδυτικού κόστους για τον εξοπλισμό, αλλά και του λειτουργικού κόστους.

Το σύστημα της απολύμανσης με χλωρίωση απαιτεί δεξαμενή χλωρίωσης εμβολοειδούς ροής, με λόγο μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40, και με ελάχιστο χρόνο επαφής 60 min, της προβλέπεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116. Η απαίτηση αυτή συνεπάγεται την κατασκευή εκτεταμένης δεξαμενής, η οποία με βάση και τα χαρακτηριστικά του διατιθέμενου

γηπέδου (περιορισμένη διαθέσιμη έκταση, έδαφος, μορφολογία) αποτελεί τεχνικά δυσχερή και οικονομικά δαπανηρή λύση.

Όπως προκύπτει από την ανάλυση της επίδρασης του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Ιθάκης στις παρακείμενες παραλίες «Μπροστά Αετός» και «Δεξιά», η επιλογή ποιότητας εκροής σύμφωνα με το Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997, αποτελεί περιβαλλοντικά αποδεκτή λύση, παρόλα αυτά για λόγους απόλυτης ασφάλειας, εξαιτίας και της παρουσίας της μονάδας αφαλάτωσης στην παραλία «Δεξιά», επιλέγεται τελικά τα επεξεργασμένα λύματα να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ Β' 354).Η επιλογή του Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 για την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, αλλά και την προετοιμασία του ανακτημένου νερού της ΕΕΛ, υπαγορεύει την προσθήκη ενός ακόμη σταδίου επεξεργασίας, της τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Η τριτοβάθμια επεξεργασία θα περιλαμβάνει προσθήκη κροκιδωτικού διαλύματος σε δόση μεγαλύτερη από 10 mg/L και απευθείας διύλιση σε φίλτρο το οποίο θα εξασφαλίζει επιφανειακή φόρτιση ≤ 8 m^3/m^2.hr για κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Επιλέγεται η εγκατάσταση **μηχανικού φίλτρου διύλισης**, εξαιτίας της απλότητας στη λειτουργία του, του μικρού βαθμού ευπάθειας του μέσου διύλισης, της ευκολίας στον έκτακτο καθαρισμό και την αντικατάσταση του μέσου διύλισης και του χαμηλότερου κόστους κατασκευής και συντήρησης.

Ως μέθοδος απολύμανσης επιλέγεται το **σύστημα UV**, καθώς η έκταση που απαιτεί ένα σύστημα UV για την εγκατάστασή του είναι πολύ μικρή και μπορεί να επιτύχει ευχερώς την ποιότητα κολοβακτηριδίων, όπως αυτή καθορίζεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116:

E-coli: ≤5 για το 80% των δειγμάτων και

≤50 για το 95% των δειγμάτων.

Όσον αφορά την επεξεργασία ιλύος οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι οι κλίνες ξήρανσης, οι ταινιόπρεσσες, οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές και οι κοχλιόπρεσσες.

Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται ο φυγοκεντρικός διαχωριστής για τους παρακάτω λόγους:

- Ενδεδειγμένη μέθοδος αφυδάτωσης λάσπης για την τεχνολογία MBBR.
- Εργονομία, εξοικονόμηση χώρου.
- Αυτοματοποιημένη λειτουργία – Μικρές απαιτήσεις συντήρησης – Καθαρή τεχνολογία.
- Μικρή ποσότητα νερού πλύσης.

Οι εναλλακτικές λύσεις για τη διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων περιλαμβάνουν διάθεση σε επιφανειακούς αποδέκτες (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα) και σε επαναχρησιμοποίηση.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται ως μέθοδος, η διάθεση στη θαλάσσια περιοχή του κόλπου Μώλου. Οι λόγοι που υπαγόρευσαν αυτήν την επιλογή είναι οι ακόλουθοι:

- Αποτελεί βέλτιστη τεχνοοικονομικά και περιβαλλοντικά λύση για της ιδιαίτερες συνθήκες του νησιού της Ιθάκης με ημιορεινό ανάγλυφο, όπου η εξεύρεση χερσαίων ομαλών εκτάσεων της υπεδάφια διάθεση είναι ανέφικτη. Επιπλέον, οι γεωλογικοί και μορφολογικοί παράγοντες της περιοχής (έντονες κλίσεις, βραχώδες έδαφος, κλπ.)

καθιστούν την επιλογή της υπεδάφιας διάθεσης, ως μεθόδου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων απαγορευτική.

- Η έλλειψη διαθεσιμότητας χρήσεων ή περιοχών κατάλληλων για τις μεθόδους διάθεσης όπως άρδευση (καλλιέργειες, αστικός χώρος, βιομηχανικές περιοχές, κλπ.). Στο νησί λείπουν οι εκτεταμένες καλλιέργειες, ενώ η κύρια δραστηριότητα πλέον είναι οι τουριστικές επιχειρήσεις. Άλλες χρήσεις του νερού στις απομακρυσμένες περιοχές που πρέπει να τοποθετηθούν τα έργα καθαρισμού λυμάτων δεν είναι αναγκαίες.
- Το αποδεκτό κόστος κατασκευής και συντήρησης του έργου διάθεσης των επεξεργασμένων.
- Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων στην ΕΕΛ, διασφαλίζει την απαιτούμενη ποιότητα των λυμάτων.

Οι τρόποι μέσω των οποίων μπορεί να αξιοποιηθεί σε γενικές γραμμές η ιλύς από ΕΕΛ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία είναι η χρήση της ιλύος στη γεωργία, ως καύσιμη ύλη στη βιομηχανία και στους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας, στις μονάδες παραγωγής βιοαερίου, στην αποκατάσταση τοπίου, καθώς και η διάθεσή της σε ΧΥΤΑ / ΧΥΤΥ.

Αξιολογώντας τις εφικτές λύσεις στο νησί της Ιθάκης, η ενδεδειγμένη τεχνικοοικονομικά λύση είναι η επιλογή μεθόδου επεξεργασίας λυμάτων που παρουσιάζει την μικρότερη δυνατή παραγωγής ιλύος και **η διάθεσή της στον ΧΥΤΥ της Κεφαλλονιάς**.

Όσον αφορά τη θέση της ΕΕΛ, υπήρξαν τρείς (3) εναλλακτικές θέσεις χωροθέτησης. Η προτεινόμενη θέση του έργου πληροί σε μεγάλο βαθμό τα κριτήρια επιλογής, που συνοψίζονται στα κάτωθι.

<u>Περιβαλλοντικά κριτήρια</u>

Σε αυτή την ομάδα ανήκουν τα κριτήρια τα οποία αναφέρονται στις επιδράσεις που έχει στο περιβάλλον το κάθε πιθανό σενάριο. Τόσο κατά την περίοδο κατασκευής όσο και κατά την περίοδο λειτουργίας ελέγχονται τα επίπεδα των κύριων οχλήσεων που μπορούν να προκληθούν, τα οποία μεταξύ άλλων είναι ο θόρυβος, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους, των υδάτων κ.ά.

<u>Τεχνοοικονομικά κριτήρια</u>

Στα τεχνικά κριτήρια αξιολογήθηκαν τα παρακάτω:

- Έδαφος-μορφολογία.
- Συνθήκες θεμελίωσης-υπόγεια νερά.
- Συνθήκες απορροής ομβρίων υδάτων.
- Γειτνίαση με επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη.
- Εναλλακτικός τρόπο διάθεσης.
- Κεντροβαρική θέση σε σχέση με τους αποχετευόμενους οικισμούς για τη μείωση του κόστους μεταφοράς των λυμάτων και την ελαχιστοποίηση του μανομετρικού των αντλήσεων.

Στα οικονομικά ανήκουν όλα τα κριτήρια τα οποία σχετίζονται με τα επιμέρους κόστη που συγκροτούν το συνολικό κόστος του εκάστοτε σεναρίου. Στην εκτίμηση του κόστους λαμβάνεται υπόψη τόσο το αρχικό κόστος κεφαλαίου, όσο και το μακροπρόθεσμο κόστος λειτουργίας και συντήρησης.

Χωροταξικά κριτήρια

Η κατηγορία αυτή αποτελείται από τα κριτήρια που σχετίζονται με το χώρο κατασκευής των έργων. Στην παρούσα περίπτωση έχει εφαρμογή για την επιλογή νέας ή τη χρήση της υφιστάμενης δεξαμενής. Η εφαρμογή του κριτηρίου για την επιλογή των δυο σεναρίων χρήσης της υφιστάμενης δεξαμενής δεν κρίνεται σκόπιμο, καθώς η επίδρασή τους στη συγκριτική ανάλυση των βοηθητικών έργων που απαιτούνται είναι αμελητέα ως μηδενική. Τα κριτήρια της κατηγορίας αυτής απλά αναφέρονται για λόγους πληρότητας:

1. Απόσταση από οικισμούς.
2. Η πιθανή πρόσβαση από το οδικό δίκτυο.
3. Η διαθεσιμότητα έκτασης.
4. Χρήσεις γης-δασικές εκτάσεις, αρχαιολογικοί χώροι κλπ.
5. Η δυσκολία κατασκευής των έργων στο συγκεκριμένο χώρο.
6. Γεωτεχνικά – Υδρογεωλογικά στοιχεία.

Κοινωνικά κριτήρια

Λαμβάνεται υπόψη η άποψη των τοπικών φορέων της περιοχής, καθώς και των εμπλεκόμενων ιδιωτών ή των αντιδράσεων που ήδη υπήρχαν για συγκεκριμένες θέσεις. Δεν έχουν γνωστοποιηθεί κοινωνικές αντιδράσεις για την συγκεκριμένη θέση.

Από την παραπάνω συγκριτική ανάλυση με βάση περιβαλλοντικά, τεχνοοικονομικά, χωροταξικά και κοινωνικά κριτήρια που τέθηκαν, προκύπτει ότι η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Ιθάκης είναι η Θέση 3, που βρίσκεται στον **παραλιακό δρόμο Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού βορειοδυτικά του Βαθέως πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό**. Σύμφωνα με τη μέθοδο της πολυκριτιριακής ανάλυσης προκρίνεται αυτή που συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη βαθμολογία.

Το γήπεδο της ΕΕΛ είναι προσβάσιμο μέσω της άνω επαρχιακής οδού πλάτους περίπου 4,00 m, στο δυτικό όριό του.

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Το αντικείμενο της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων περιλαμβάνει τα έργα κατασκευής και λειτουργίας του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Ιθάκης. Τα έργα διαχείρισης των λυμάτων περιλαμβάνουν:

- Το εσωτερικό δίκτυο συλλογής λυμάτων, με τα απαραίτητα αντλιοστάσια, τους καταθλιπτικούς αγωγούς και το Κεντρικό αντλιοστάσιο (Υποέργο 1), τα οποία δεν αναλύονται στην παρούσα μελέτη, καθώς δεν απαιτούν περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην παρ. 1.2.
- Το εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς των λυμάτων στην ΕΕΛ, με το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο και τους καταθλιπτικούς αγωγούς τροφοδοσίας της ΕΕΛ.
- Την ΕΕΛ σε επιλεγμένη θέση εκτός του οικισμού και τον αγωγό διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Ο Δήμος Ιθάκης είναι Δήμος της Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων, με έδρα του το Βαθύ, έναν από τους ασφαλέστερους φυσικούς κόλπους της χώρας.

Η ΤΚ Βαθέως Ιθάκης δε διαθέτει δίκτυο αποχέτευσης και εξυπηρετείται από βόθρους, αλλά ούτε εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα επεξεργασίας αυτών. Επομένως, θα κατασκευαστεί ένα νέο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, το οποίο αποτελεί αντικείμενο του Υποέργου 1 και δεν αναλύεται στην παρούσα μελέτη, καθώς δεν απαιτεί περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Τα λύματα από το Κεντρικό Αντλιοστάσιο του Υποέργο 1 θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου - Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (έναρξη Υποέργου 2), από όπου στη συνέχεια θα διοχετευτούν με αγωγό PVC SDR41 Φ250 – Φ400, μήκους 741 m, στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στο χώρο της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Από το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.151,30 m προς τη νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και, ειδικότερα, οδηγούνται στο φρεάτιο άφιξης απ’ όπου και εκκινεί η διαδικασία επεξεργασίας τους.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) θα χωροθετηθεί σε οικόπεδο, έκτασης 10.500 m² περίπου, στον παραλιακό δρόμο Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού πριν από την διασταύρωση για Μπροσαετό, του Δήμου Ιθάκης και σε απόσταση περίπου 1,00 km βορειοδυτικά του οικισμού Βαθέως. Έχει διαστασιολογηθεί για πληθυσμό αιχμής εικοσαετίας (Α’ φάση) που ανέρχεται σε 4.147 ισοδύναμους κατοίκους. Έχει γίνει όμως πρόβλεψη χώρου και υποδομών για την επέκτασή τους στη 40ετία (Β’ φάση).

Στην ΕΕΛ δεν προβλέπεται παραλαβή βοθρολυμάτων και επεξεργάζονται αμιγώς αστικά λύματα που παράγονται και συλλέγονται εντός του οικισμού, όπου δεν υπάρχουν βιοτεχνικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες ικανές να αλλοιώσουν την ποιότητα των αστικών λυμάτων. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των έργων δεν περιλαμβάνει δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή δίκτυο

απορροής ομβρίων και έτσι, δεν γίνεται καμία ανάμειξη ομβρίων με λύματα (ανεπεξέργαστα – επεξεργασμένα).

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα περιλαμβάνει συνοπτικά τις ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
- Αυτόνομο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με σχάρα εσωτερικής παράκαμψης
- Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μέτρηση παροχής εισόδου
- Τέσσερις (4) όμοιες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης
- Μέτρηση παροχής εξόδου - Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με δεξαμενή κροκίδωσης και φίλτρο διύλισης
- Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση
- Φρεάτιο δειγματοληψίας
- Φρεάτιο εξόδου - Χερσαίος Αγωγός διάθεσης – Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης
- Δεξαμενή αποθήκευσης νερού ανακτημένου νερού
- Αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης- ομογενοποίησης ιλύος
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Οι παραπάνω λειτουργικές μονάδες συμπληρώνονται με τα παρακάτω:

- Συστήματα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας και έργων επεξεργασίας λάσπης
- Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης
- Δίκτυο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων- Σύστημα ελέγχου και αυτοματισμών του έργου – όργανα on-line
- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Δίκτυο ανακτημένου νερού
- Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης - πυρόσβεσης
- Δίκτυο αποχέτευσης - στραγγιδίων
- Έργα διαμόρφωσης και περίφραξη χώρου – Έργα πρασίνου - Πύλη εισόδου
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Παρακαμπτήριες διατάξεις – Εκκενώσεις δεξαμενών
- Αντικεραυνική προστασία - Θεμελιακή γείωση

- Βοηθητικό εξοπλισμό (ανυψωτικές διατάξεις, φορητές αντλίες, κάδοι παραπροϊόντων, εξοπλισμός συνεργείου, κλπ.)
- Εξοπλισμό πεδίου για έλεγχο των διεργασιών

Στην ΕΕΛ η απορροή των ομβρίων γίνεται επιφανειακά και δεν προβλέπεται δίκτυο απορροής ομβρίων.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Κτίριο ελέγχου, το οποίο περιλαμβάνει την αίθουσα ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (ΗΖ), το οποίο θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.
- Κτίριο χημικών, για τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το οποίο στεγάζει τον εξοπλισμό αφυδάτωσης ιλύος

Η συνολική ισχύς του εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ. ανέρχεται σε 215 kW.

Δημογραφικά στοιχεία

Ο μόνιμος πληθυσμός της Δημοτικής Κοινότητας Ιθάκης είναι 1.693 ι.κ. σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής της ΕΣΥΕ για το έτος 2021.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία που τηρούνται στη Γενική Διεύθυνση Υδάτων του ΥΠΕΝ, ο πληθυσμός αιχμής σήμερα ανέρχεται σε 3.190 ι.κ. και στην 20ετία ισούται με 4.147 ι.κ. (Ισοδύναμος πληθυσμός παρούσας φάσης 3.190 ι.κ. προσαυξημένος κατά 30%). Ο πληθυσμός αυτός έχει υπολογιστεί από την αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΝ για τον οικιστικό ιστό του οικισμού (πυκνοδομημένο τμήμα).

Ο πληθυσμός αιχμής της 40ετίας εκτιμάται ίσος με 5.742 ι.κ. και έχουν ληφθεί υπόψη παραθεριστικές κατοικίες και ξενοδοχειακές μονάδες εντός της αποχετευόμενης περιοχής του οικισμού (Ισοδύναμος πληθυσμός παρούσας φάσης 3.190 ι.κ. προσαυξημένος κατά 80%).

Από τον πληθυσμό αιχμής προκύπτει και η παροχή σχεδιασμού των επιμέρους έργων.

Οι ισοδύναμοι κάτοικοι του χειμώνα υπολογίζονται με τον ίδιο τρόπο όπως ο πληθυσμός αιχμής, με προσαύξηση 30% και 80% επί του μόνιμου πληθυσμού για την Α’ και Β’ φάση αντίστοιχα.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση του πληθυσμού ι.κ. για κάθε φάση λειτουργίας και για όλες τις περιόδους που είναι απαραίτητες για την εκτίμηση λειτουργίας κατά τη χειμερινή περίοδο.

Πίνακας 8: Ισοδύναμοι κάτοικοι για όλες τις φάσεις λειτουργίας

Φάσεις σχεδιασμού	Χειμώνας	Καλοκαίρι
20ετία	2.201	4.147
40ετία	3.047	5.742

Ως μέθοδος επεξεργασίας επιλέχθηκε αυτή του αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR), που περιλαμβάνει πέντε (5) διακεκριμένα διαμερίσματα για το θέρος της Β’ φάσης, τα οποία επικοινωνούν υδραυλικά, και είναι ένα ανοξικό διαμέρισμα για απονιτροποίηση, ένα αερόβιο

τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου, ένα αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση και ένα διαμέρισμα ταχείας διαύγασης για διαχωρισμό υγρών – στερεών.

Στην επιλογή της μεθόδου λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη η ευελιξία και προσαρμοστικότητα της μεθόδου στην εποχικότητα του υδραυλικού φορτίου (μεγάλη πληθυσμιακή διαφορά χειμώνα-θέρους), οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης, η μικρή παραγωγή ιλύος και κατ' επέκταση το μικρό κόστος διάθεσής της, καθώς στο νησί δεν υπάρχει αδειοδοτημένος χώρος, εν αντιθέσει στο γενικά υψηλό κόστος του συστήματος MBBR το οποίο παραμένει χαμηλότερο από αυτό της μεθόδου ενεργούς ιλύος.

Τα στοιχεία σχεδιασμού της εγκατάστασης είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 9: Στοιχεία σχεδιασμού εγκατάστασης.

Φάσεις σχεδιασμού	**μ.μ**	**Α' Φάση**		**Β' Φάση**	
		Χειμώνας	**Θέρος**	**Χειμώνας**	**Θέρος**
Ισοδύναμοι κάτοικοι	ι.κ	2,201	4,147	3,047	5,742.0
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	485	886	660	1,212
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	661	1,218	904	1,671
	m^3/h	28	51	38	70
Παροχή αιχμής λυμάτων	m^3/h	60.8	102.0	79.1	134.3
	L/s	16.9	28.3	22.0	37.3
Ειδικά φορτία λυμάτων					
Ειδικό φορτίο BOD	g/κατ.d	60,0	60,0	60,0	60,0
Ειδικό φορτίο SS	g/κατ.d	70,0	70,0	70,0	70,0
Ειδικό φορτίο TN	g/κατ.d	11,0	11,0	11,0	11,0
Ειδικό φορτίο P	g/κατ.d	1,5	1,5	1,5	1,5
Φορτία λυμάτων					
BOD5	kg/d	132.1	248.8	182.8	344.5
SS	kg/d	154.1	290.3	213.3	401.9
TN	kg/d	24.2	45.6	33.5	63.2
TP	kg/d	3.3	6.2	4.6	8.6
Συγκεντρώσεις[1]					
BOD5	mg/L	272.4	280.8	277.0	284.3
SS	mg/L	317.8	327.6	323.1	331.7
TN	mg/L	49.9	51.5	50.8	52.1
TP	mg/L	6.8	7.0	6.9	7.1

[1] *Οι συγκεντρώσεις υπολογίζονται με βάση την μέση ημερήσια παροχή*

Τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται από το φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης με αγωγό HDPE Φ250 10 atm σε θαλάσσιο υδατικό σύστημα, τον κόλπο του Μώλου.

Η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων θα τηρεί τα παρακάτω όρια:

Πίνακας 10: Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Η διάθεση των λυμάτων στον αποδέκτη γίνεται αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού.

Η ιλύς μετά την αφυδάτωση θα έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών ≥20% w/w και θα διατίθεται σε νομίμως εν λειτουργία χώρο διάθεσης απορριμμάτων, με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Ομοίως τα εσχαρίσματα, άμμος και τα λίπη που θα διαχωρίζονται, θα απομακρύνονται ανά τακτά διαστήματα.

<u>Είδος και ποσότητες παραγομένων προϊόντων</u>

Η μέση ετήσια παροχή των λυμάτων υπολογίζεται σε: 225.145 m^3/έτος.

Ο ημερήσιος όγκος εσχαρισμάτων για τη σχάρα με διάκενα 6 mm (~0,25 in) θα είναι περίπου 39,9 L/d, 14.563,5 kg/έτος για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα παραγόμενα εσχαρίσματα (κωδικός ΕΚΑ 19 08 01) στη μονάδα εσχάρωσης συλλέγονται και διατίθενται σε τακτά χρονικά διαστήματα σε αδειοδοτημένους χώρους διάθεσης ή αξιοποίησης στερεών απορριμμάτων, με βάση και τις υποδείξεις των αρμοδίων αρχών.

Η μέση ημερήσια παραγωγή συμπυκνωμένης άμμου, είναι της τάξης των 30,0 L/1000 m^3 λυμάτων 26,6 L/d, για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Μετά τη συμπίεσή τους, τα εσχαρίσματα θα καταλήγουν σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Η μέγιστη παραγωγή ιλύος για το θέρος της Α' Φάσης αναμένεται να είναι περίπου 191,2 kg/d σε 5μερη βάση, 69.788 kg/έτος, με απομάκρυνση κατά την καθίζηση στη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης). Η ωριαία ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος σε συγκέντρωση 20% w/w, 200 kg/m^3 και ποσοστό συγκράτησης στερεών 95% θα είναι 0,9 m^3/d. Τα παραγόμενα στραγγίδια από την διεργασία της αφυδάτωσης είναι 18,3 m^3/d.

Η ιλύς (ΕΚΑ 19 08 05) μετά την αφυδάτωση θα έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών ≥20% w/w και θα διατίθεται σε νομίμως εν λειτουργία χώρο διάθεσης απορριμμάτων, με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Για την παραγωγή λιπών λαμβάνεται ως τυπική τιμή συγκέντρωσής τους τα 90 mg/L και η ημερήσιος όγκος των λιπών εκτιμάται σε 79,8 L/d (κωδικός ΕΚΑ 19 08 09), για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα λίπη που θα συλλέγονται θα καταλήγουν σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Τα σύμμεικτα απορρίμματα που θα παράγονται είτε από το προσωπικό και τους επισκέπτες, θα συγκεντρώνονται σε κάδους (Κωδικός ΕΚΑ 20 03 01 ανάμεικτα αστικά απόβλητα). Σε αυτά μπορεί να περιλαμβάνονται άχρηστες χάρτινες συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από χαρτί και χαρτόνι -Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 01 συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι & 20 01 01 χαρτιά και χαρτόνια, άχρηστες πλαστικές συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από πλαστικό (πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές σακούλες κλπ.) - Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 02 πλαστική συσκευασία & 02 01 04 απόβλητα πλαστικά (εξαιρούνται της συσκευασίας), άχρηστες μεταλλικές συσκευασίες (κουτιά αναψυκτικού κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 04 μεταλλική συσκευασία, άχρηστες γυάλινες συσκευασίες (γυάλινα μπουκάλια κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 07 γυάλινη συσκευασία κ.α.

Τα υπόλοιπα απόβλητα τα οποία απαιτούν ειδική διαχείριση όπως μπαταρίες (κωδικός ΕΚΑ 20 01 34), ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός (κωδικός ΕΚΑ 20 01 36) θα αποθηκεύονται και θα αποδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα συλλογής.

Η κατασκευή και λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και των λοιπών υποδομών διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή, αποτελεί απαραίτητη υποδομή για τη διασφάλιση της υγείας των κατοίκων και επισκεπτών της ευρύτερης περιοχής, την προστασία του φυσικού, πολιτιστικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και γενικά της ποιότητας ζωής.

3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

3.2.1 Φάση κατασκευής της δραστηριότητας

Η κατασκευή της αποχέτευσης και της επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού περιλαμβάνει:

<u>Εξωτερικό Δίκτυο Αποχέτευσης</u>

Ο αγωγός βαρύτητας θα αποτελείται από σωλήνες χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με ελάχιστη διάμετρο 200 mm. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση του αγωγού θα είναι 5‰, ώστε να επιτυγχάνονται οι ταχύτητες των λυμάτων >0,3m/s για να μην υπάρχουν αποθέσεις στους πυθμένες των αγωγών. Οι ταχύτητες στους αγωγούς βαρύτητας δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 m/s για να μην παρουσιασθούν φαινόμενα φθοράς.

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα αποτελείται από σωλήνες σκληρού πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς. Θα τοποθετηθεί σε χάνδακα ελάχιστου βάθους τέτοιου ώστε, η άντυγα του αγωγού να είναι τουλάχιστον 1,00 m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Κατά τη χάραξή του επιλέχτηκε να ακολουθεί το φυσικό έδαφος. Μεγαλύτερα βάθη προκύπτουν σε σημεία που αυτό είναι απαραίτητο, προκειμένου να αποφευχθεί μεγάλος αριθμός ειδικών τεμαχίων, ο

οποίος θα οδηγούσε σε αύξηση των υδραυλικών απωλειών και του κόστους συντήρησης του αγωγού.

Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων

Το έργο θα χωροθετηθεί σε οικόπεδο, έκτασης 10.500 m², περίπου, σε περιοχή του οικισμού Βαθέως, στη θέση «Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού» πριν από την διασταύρωση για Μπροσαετό, του Δήμου Ιθάκης και σε απόσταση περίπου 2 km βορειοδυτικά του οικισμού Βαθέως Ιθάκης.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνει τις ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Α' Φάση κατασκευής
- Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Δεξαμενή εξισορρόπησης
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Α' Φάση κατασκευής
- Μονάδες βιολογικής επεξεργασίας
  - Έργα ΠΜ Α' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Α' Φάση κατασκευής
- Μετρητής παροχής
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Τριτοβάθμια επεξεργασία
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Μονάδα απολύμανσης
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Επεξεργασία ιλύος
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Δεξαμενή αποθήκευσης νερού βιομηχανικής χρήσης
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων
  - Έργα ΠΜ Β' Φάση κατασκευής / Έργα ΗΜ Β' Φάση κατασκευής

Σε πρώτη φάση στο χώρο της ΕΕΛ θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή του μπλοκ προεπεξεργασίας, των έργων βιολογικής επεξεργασίας, της μονάδας απολύμανσης και των έργων επεξεργασίας ιλύος. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η υδραυλική διασύνδεση των μονάδων (σωληνώσεις, τοποθέτηση υδραυλικών εξαρτημάτων, κ.λπ.) και του ΗΜ εξοπλισμού.

Έπειτα θα κατασκευαστούν τα έργα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων. Παράλληλα, μπορούν να κατασκευάζονται τα έργα εισόδου στην εγκατάσταση. Τέλος, θα

πραγματοποιηθούν και τα έργα τελικής διαμόρφωσης του χώρου (περίφραξη, οδοποιία, φυτεύσεις, κ.λπ.).

3.2.2 Φάση λειτουργίας της δραστηριότητας

Κυκλοφοριακά στοιχεία

Το γήπεδο της ΕΕΛ είναι προσβάσιμο μέσω υφιστάμενης επαρχιακής οδού Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού, πλάτους περίπου 4,00 m, πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό. Οι οδοί παρουσιάζουν ελάχιστο κυκλοφοριακό φόρτο.

Κατανάλωση ενέργειας

Η ενέργεια που θα χρησιμοποιηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης (ΧΤ) της ΔΕΗ είναι για τη λειτουργία των αντλιών των μονάδων της ΕΕΛ, του φωτισμού των κτιρίων, του εξωτερικού φωτισμού καθώς και τη λειτουργία των μέσων παρακολούθησης των εγκαταστάσεων.

Τα φορτία της ΕΕΛ χωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

- Φορτία κανονικής λειτουργίας που τροφοδοτούνται στην κανονική λειτουργία από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Φορτία ανάγκης που τροφοδοτούνται τόσο από την ΔΕΗ σε κανονική λειτουργία όσο και από το Η/Ζ σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

Σκοπός είναι σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από τη ΔΕΗ να τροφοδοτηθούν από το Η/Ζ όλα τα φορτία ανάγκης, που θεωρούνται κρίσιμα για την ομαλή λειτουργία της ΕΕΛ.

Για την εκτίμηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, γίνεται η παραδοχή της τιμής 0,13 €/kWh. Επίσης, η απορροφούμενη ισχύς κάθε καταναλωτή θεωρήθηκε ως ποσοστό 80% της εγκατεστημένης ισχύος.

Οι υπολογισμοί γίνονται για την Α’ Φάση των έργων υπό συνθήκες μέσης ημερήσιας παροχής για χειμώνα (245 ημέρες/έτος) και θέρος (120 ημέρες/έτος).

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας της ΕΕΛ ανέρχεται σε 309.053,44 kWh/έτος σε συνθήκες χειμώνα, ενώ 249.647,04 kWh/έτος σε συνθήκες θέρους.

Η πραγματική κατανάλωση ενέργειας θα είναι χαμηλότερη, εξαιτίας της χρήσης inverter στους κύριους καταναλωτές.

Κατανάλωση νερού

Οι εγκαταστάσεις θα συνδεθούν με το δίκτυο ύδρευσης. Η μέγιστη υδροδότηση για την ΕΕΛ δε θα ξεπεράσει τα 46 m^3/h. Το νερό θα χρησιμοποιείται για την άρδευση του περιβάλλοντος χώρου, πυρόσβεση, προετοιμασία χημικών διαλυμάτων και την κάλυψη των αναγκών του προσωπικού.

Κλειστοί χώροι εργασίας

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά κτλ. θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού κτλ.

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες κατάλληλα διαστασιολογημένα.

Στις περιοχές του έργου, όπου ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς θα περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα. Θα υπάρχουν πυροσβεστικές φωλιές, στις οποίες θα υπάρχει πυροσβεστικό υλικό κατάλληλο για συγκεκριμένη χρήση ανά περίπτωση. Σημειώνεται ότι σε εγκαταστάσεις που υπάρχουν αποθηκευμένα καύσιμα υλικά, όπως ο χώρος του Η/Ζ καθώς και ηλεκτρικοί πίνακες, θα χρησιμοποιηθούν επιπλέον πυροσβεστήρες CO_2.

Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα δοχεία των χημικών θα είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά και όταν βρίσκονται εντός κτιρίων θα τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Στα εργαστήρια, τα μηχανουργεία και όπου αλλού είναι απαραίτητη η φύλαξη μικρής ποσότητας καυστικών, εύφλεκτων, τοξικών και διαβρωτικών χημικών θα αποθηκεύονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο ερμάριο που θα κλείνει και ασφαλίζει μόνο του.

Σήμανση

Στους χώρους των αντλιοστασίων και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων θα εγκατασταθούν ευδιάκριτες επιγραφές σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις. Ειδικότερα επιγραφές πρέπει να αναρτώνται:

- στην είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (πχ υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, επικίνδυνα χημικά, κτλ.).
- για την κοινοποίηση ειδικών υποχρεώσεων ή απαιτήσεων που επιβάλλονται για την είσοδο στον χώρο (πχ απαγόρευση του καπνίσματος, χρήση γυαλιών ασφαλείας, ακουστικών κτλ.).
- για τον εξοπλισμό ασφαλείας της περιοχής (πχ έξοδοι κινδύνου, εξοπλισμός διάσωσης, κουτί πρώτων βοηθειών κτλ.).

Διάθεση επεξεργασμένων υδάτων

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού στον κόλπο Μώλου, που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 153 m από τη θέση του έργου και έχει ως τελικό αποδέκτη το Ιόνιο Πέλαγος.

Ο αγωγός εκκινεί από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ, διοχετεύει με βαρύτητα τη ροή στο φρεάτιο φόρτισης, μέσω χερσαίου τμήματος μήκους 40,0 m και τεσσάρων φρεατίων που εξυπηρετούν στην κάλυψη της ισχυρής αξονικής κλίσης. Το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης αποτελείται από σωλήνες HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ250 mm. Το φρεάτιο φόρτισης βρίσκεται κοντά στην ακτογραμμή με υψόμετρο εδάφους 6,01 m. Από το φρεάτιο φόρτισης εκκινεί το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης μήκους 82,6 m το οποίο λειτουργεί υδραυλικά υπό πίεση και αποτελείται από σωλήνες HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ200 mm. Καταλήγει στον διαχυτήρα ο οποίος έχει μήκος 30 m. Ο αγωγός διάθεσης τοποθετείται σε όρυγμα σε μήκος 70,0 m από το σημείο έναρξής του, ενώ το υπόλοιπο τμήμα μήκους 52,6 m, όπως και ο διαχυτήρας μήκους 30,0 m, τοποθετούνται επιφανειακά στον πυθμένα της θάλασσας, εκτός ορύγματος. Στη ζώνη θραύσης κυματισμών μήκους περίπου 20 m και για

άλλα 10 m μήκους, μέχρι το βάθος 12 m περίπου, ο αγωγός προστατεύεται με τη βοήθεια των ογκόλιθων.

Τα καθαρά μεταφέρονται από το φρεάτιο εξόδου προς το φρεάτιο φόρτισης με αγωγό HDPE Φ250 10 atm, ο οποίος λειτουργεί βαρυτικά.

Παραγωγή Υγρών Αποβλήτων - Στραγγιδίων

Στο δίκτυο στραγγιδίων θα καταλήγουν:

- Τα στραγγίδια από τις διεργασίες πάχυνσης-αφυδάτωσης της ιλύος
- Τα στραγγίσματα από τις πλύσεις του εξοπλισμού
- Τα ακάθαρτα των κτιριακών έργων

Πίνακας 11: Παραγωγή στραγγιδίων.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ, m^3/h	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΑΠΑΙΤΗΣΗ, m^3/d
Φυγοκεντρικός διαχωριστής (πλύσεις)	5,5	1,3
Επεξεργασία ιλύος	6,4	≈40,0
Λοιπές καταναλώσεις	3,0	3,0
Συνολική παραγωγή στραγγιδίων	**15,0**	**≈45**

Τα στραγγίδια του δικτύου καταλήγουν σε αντλιοστάσιο, στο οποίο θα τοποθετηθούν δύο (2) υποβρύχιες αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), παροχής 15 m^3/h, οι οποίες καταθλίβουν στην δεξαμενή εξισορρόπησης.

Στερεά Απόβλητα

Ο ημερήσιος όγκος εσχαρισμάτων για τη σχάρα με διάκενα 6 mm (~0,25 in) θα είναι περίπου 39,9 L/d, 14.563,5 kg/έτος για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα παραγόμενα εσχαρίσματα (κωδικός ΕΚΑ 19 08 01) στη μονάδα εσχάρωσης συλλέγονται και διατίθενται σε τακτά χρονικά διαστήματα σε αδειοδοτημένους χώρους διάθεσης ή αξιοποίησης στερεών απορριμμάτων, με βάση και τις υποδείξεις των αρμοδίων αρχών.

Η παραγωγή συμπυκνωμένης άμμου, είναι της τάξης των 30 L/1000 m^3 λυμάτων, με τον μέσο ημερήσιο όγκο να εκτιμάται σε 26,6 L/d για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα συλλεγόμενα εσχαρίσματα-άμμου (κωδικός ΕΚΑ 19 08 01) θα καταλήγουν σε κάδους, οι οποίοι εξασφαλίζουν χρόνο αποθήκευσης >7 d.

Η μέγιστη παραγωγή ιλύος για το θέρος της Α' Φάσης αναμένεται να είναι περίπου 191,3 kg/d σε 5μερη βάση (θέρος Α' Φάσης). Η ωριαία ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος σε συγκέντρωση 20% w/w, 200 kg/m^3 και ποσοστό συγκράτησης στερεών 95% θα είναι 0,9 m^3/d. Τα παραγόμενα στραγγίδια από την διεργασία της αφυδάτωσης είναι 18,3 m^3/d.

Η συγκέντρωση στερεών της ιλύος στην έξοδο είναι της τάξης του 1% (10 kg/m^3).

Η ιλύς (ΕΚΑ 19 08 05) μετά την αφυδάτωση θα έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών ≥20% w/w και θα διατίθεται σε νομίμως εν λειτουργία χώρο διάθεσης απορριμμάτων, με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Η ημερήσια ποσότητα ιλύος παρουσιάζεται παρακάτω:

Πίνακας 12: Ημερήσια ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ποσότητα στερεών	72,8	136,6	100,6	188,9	kg SS/d
Μέση περιεκτικότητα σε στερεά	10,0	10,0	10,0	10,0	kg SS/m^3
Ημερήσια ποσότητα λάσπης	7,3	13,7	10,1	18,9	m^3/d
Εβδομαδιαία ποσότητα λάσπης	51,0	95,6	70,4	132,2	m^3/w
Ημερήσια ποσότητα λάσπης σε 5μερη βάση	10,2	19,1	14,1	26,4	m^3/d
Εβδομαδιαία ποσότητα στερεών	509,6	956,4	704,1	1.322,1	kg/w
Ημερήσια ποσότητα στερεών σε 5μερη βάση	101,9	191,3	140,8	264,4	kg/d
Περιεκτικότητα στερεών στην έξοδο	200,0	200,0	200,0	200,0	kg SS/m^3
Ποσοστό συγκράτησης στερεών	95	95	95	95	%
Ημερήσια παροχή αφυδατωμένης λάσπης	0,5	0,9	0,7	1,3	m^3/d

Η παραγωγή ιλύος (μέση παροχή) εκτιμάται σε 27,9 kg/d (κωδικός ΕΚΑ 19 08 09), για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα λίπη-έλαια θα συγκεντρώνονται σε κλειστά πλαστικά δοχεία αποθήκευσης και θα διατίθενται σε εταιρίες διαχείρισης λιπών.

Τέλος, τα ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα (ΕΚΑ 20 03 02) θα συλλέγονται σε κάδο αστικών απορριμμάτων. Τα σύμμεικτα απορρίμματα που θα παράγονται από το προσωπικό και τους επισκέπτες, θα συγκεντρώνονται σε κάδους (Κωδικός ΕΚΑ 20 03 01 ανάμεικτα αστικά απόβλητα). Σε αυτά μπορεί να περιλαμβάνονται άχρηστες χάρτινες συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από χαρτί και χαρτόνι -Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 01 συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι & 20 01 01 χαρτιά και χαρτόνια, άχρηστες πλαστικές συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από πλαστικό (πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές σακούλες κλπ.) - Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 02 πλαστική συσκευασία & 02 01 04 απόβλητα πλαστικά (εξαιρούνται της συσκευασίας), άχρηστες μεταλλικές συσκευασίες (κουτιά αναψυκτικού κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 04 μεταλλική συσκευασία, άχρηστες γυάλινες συσκευασίες (γυάλινα μπουκάλια κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 07 γυάλινη συσκευασία κ.ά.

Τα υπόλοιπα απόβλητα τα οποία απαιτούν ειδική διαχείριση όπως μπαταρίες (κωδικός ΕΚΑ 20 01 34), ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός (κωδικός ΕΚΑ 20 01 36) θα αποθηκεύονται και θα αποδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα συλλογής.

<u>Εκπομπές ρύπων στον αέρα</u>

Δεν θα υπάρξει ιδιαίτερη παραγωγή αέριων ρύπων από την χρήση και την λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Δεν θα υπάρξει ιδιαίτερη παραγωγή θορύβου από την χρήση και την λειτουργία των εγκαταστάσεων αφού θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Ο παραγόμενος θόρυβος εκτιμάται ότι θα βρίσκεται σε χαμηλά γενικά επίπεδα και θα περιορίζεται στα όρια των αντλιοστασίων και της ΕΕΛ. Δεν θα προκαλούνται οχλήσεις στους κατοίκους του οικισμού.

Κατά τη φάση λειτουργίας, συνεχείς πηγές δημιουργίας θορύβου είναι τα αντλιοστάσια και η ΕΕΛ. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ενδεικτικά τυπικά επίπεδα θορύβου από μονάδες ΕΕΛ μεσαίου μεγέθους.

Πίνακας 13: Ενδεικτικά επίπεδα ηχοσταθμών σε μονάδες ΕΕΛ μεσαίου μεγέθους.

ΣΤΑΔΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΗΧΟΣΤΑΘΜΗΣ
Υποδοχή και εξισορρόπηση βοθρολυμάτων	60-80
Προ-επεξεργασία	60-75
Βιολογική επεξεργασία	70-90
Χλωρίωση	50-60
Αφυδάτωση λάσπης με φιλτρόπρεσσες	60-90
Αντλιοστάσια	60-75

Πηγή : Στάμου, 1996

Για να γίνει καλύτερα κατανοητό το επίπεδο του θορύβου που προκύπτει από τη λειτουργία μιας ΕΕΛ, αναφέρεται ότι το επίπεδο του ανεκτού θορύβου στα όρια του γηπέδου βιομηχανικών εγκαταστάσεων καθορίζεται από την ελληνική νομοθεσία ως 65 dBA σε περιοχές όπου επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο (ΠΔ 1180/81), ενώ επιβάλλεται η χρήση ατομικών ηχοπροστατευτικών μέσων όταν η ηχοέκθεση των εργαζομένων υπερβαίνει τα 90 dBA (ΠΔ 85/91). Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι η στάθμη θορύβου στη μονάδα της ΕΕΛ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα μέτρα ηχομόνωσης που λαμβάνονται (πχ σωστή έδραση με μόνωση, εύρυθμη λειτουργία σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, άμεση αποκατάσταση των βλαβών, τοποθέτηση των μηχανημάτων σε κλειστούς και ειδικά ηχομονωμένους χώρους, κλπ.).

Επιπρόσθετα, ως περιοδικές πηγές δημιουργίας θορύβου αναφέρονται τα φορτηγά που μεταφέρουν τα εσχαρίσματα, τα λίπη και έλαια. Ωστόσο, τα δρομολόγια των φορτηγών για αυτό το σκοπό εκτιμάται ότι θα είναι πολύ περιορισμένα.

Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Λόγω της φύσης των έργων δεν θα υπάρξει καμία μετρήσιμη εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

3.2.3 Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών, νερού και ενέργειας, αναμενόμενες ποσότητες αποβλήτων, κ.λπ.

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή των έργων υπολογίζονται σε 76.509,56 m^3 περίπου. Τα υλικά αυτά θα συγκεντρώνονται παράπλευρα των ορυγμάτων και ένα μέρος θα χρησιμοποιηθεί για την επανεπίχωση. Συνολικά μετά τις επιχώσεις θα προκύψει περίσσεια υλικών εκσκαφών των χωματουργικών για όλο το μήκος της χάραξης που θα

ανέλθουν σε 74.829,67 m^3 περίπου. Τα πλεονάζοντα αυτά υλικά κατατάσσονται στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) στην κατηγορία 17 05 04 «χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03*» (όπου 17 05 03*: χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες).

Επιπλέον, θα απαιτηθούν υλικά λατομείου σε ποσότητα 14.584,56 m^3.

Η προμήθεια των υλικών (υλικά λατομείων προς επίχωση ορυγμάτων, εξυγιάνσεις κτλ) θα γίνεται από λατομείο που λειτουργεί νόμιμα στην Κεφαλονιά και το οποίο θα είναι εφοδιασμένο με την απαιτούμενη ΑΕΠΟ η οποία θα πρέπει να βρίσκεται εν ισχύ. Σε καμία περίπτωση, δεν θα γίνει αυθαίρετη αμμοληψία ή δημιουργία ανεξέλεγκτων δανειοθαλάμων λήψης αδρανών υλικών.

Η διάθεσή τους θα πραγματοποιηθεί σε αδειοδοτούμενο χώρο.

Η εκτιμώμενη κατανάλωση πόσιμου νερού κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα είναι μικρή και θα αφορά τη κάλυψη των αναγκών του προσωπικού και του εργαστηρίου, το πότισμα των χώρων πρασίνου και τον καθαρισμό.

Τα χημικά πρόσθετα που θα απαιτηθούν εκτιμώνται σε:

Συνθήκες χειμώνα

ΧΗΜΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ
NaOCl	2,2	kg/d
Πολυηλεκτρολύτης	1,3	kg/d
Κροκιδωτικό	31,8	kg/d

Συνθήκες θέρους

ΧΗΜΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ
NaOCl	2,2	kg/d
Πολυηλεκτρολύτης	2,4	kg/d
Κροκιδωτικό	60,7	kg/d

Οι μέγιστες ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων κατά τη φάση λειτουργίας της ΕΕΛ, όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι τα εξής:

- Εσχαρίσματα (ΕΚΑ 19 08 01) : 39,9 L/d
- Άμμος (ΕΚΑ 19 08 01) : 26,6 L/d
- Λίπη (ΕΚΑ 19 08 09) : 79,8 L/d
- Ιλύς (ΕΚΑ 19 08 05)

Η ημερήσια ποσότητα ιλύος εκτιμάται σε:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α' ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α' ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ημερήσια ποσότητα στερεών σε 5μερη βάση	101,9	191,3	kg/d
Ημερήσια παροχή αφυδατωμένης λάσπης	0,5	0,9	m^3/d

4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

4.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.1.1 Στόχος και σκοπιμότητα λειτουργίας του εξεταζόμενου έργου

Στόχος της λειτουργίας του έργου είναι η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος της επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών λυμάτων του οικισμού «Βαθέως Ιθάκης» όπως αυτός έχει καταγραφεί -κατά τα προβλεπόμενα στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 91/271- στον σχετικό Κατάλογο Οικισμών Προτεραιότητας της Γενικής Διεύθυνσης Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Σύμφωνα με την ανωτέρω νομοθεσία οι οικισμοί της επικράτειας με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2.000 κατοίκων (οικισμοί Γ' προτεραιότητας) θα έπρεπε να εξυπηρετούνται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων μέχρι το τέλος του 2005. Δεδομένου ότι η πλήρης συμμόρφωση στις απαιτήσεις και στο χρονοδιάγραμμα της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ παρουσιάζει καθυστέρηση, κυρίως όσον αφορά στους μικρότερους οικισμούς και προκειμένου η χώρα να ανταποκριθεί αποτελεσματικά και να δρομολογήσει άμεσα τις υπολειπόμενες εκκρεμότητες εκπονήθηκε «Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο για τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα, που εξυπηρετούν Οικισμούς Γ' προτεραιότητας».

Το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο χρηματοδοτήθηκε από τη Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Πολιτικής και Αστικής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αποτελείται από δεκατρία (13) Περιφερειακά Επιχειρησιακά Σχέδια, τα οποία οριστικοποιήθηκαν και εγκρίθηκαν από την αρμόδια Επιτροπή Καθοδήγησης, προκειμένου η χώρα μέχρι το τέλος του 2023 να ικανοποιήσει πλήρως τις υποχρεώσεις της απέναντι στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ για τη διαχείριση αστικών λυμάτων. Το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο επικαιροποιήθηκε την άνοιξη του 2020 συμπεριλαμβάνοντας πλέον το σύνολο των οικισμών της χώρας που εμπίπτουν στις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ.

Στο σχετικό Περιφερειακό Επιχειρησιακό Σχέδιο της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων περιλαμβάνεται ο οικισμός Ιθάκης, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως μη συμμορφούμενος με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και κατατάσσεται στην κατηγορία «Οικισμοί χωρίς μελέτες». Πιο συγκεκριμένα, στον οικισμό Ιθάκης δεν υφίσταται Δίκτυο Αποχέτευσης και Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), παρά μόνο βόθροι.

Ο σχεδιασμός των μελετώμενων έργων θα οδηγήσει στην κατασκευή ολοκληρωμένων και σύγχρονων έργων διαχείρισης των λυμάτων της περιοχής που θα έχει σαν επακόλουθο την αποκλιμάκωση του προβλήματος των αστικών λυμάτων και την παύση της ανεξέλεγκτης διάθεσης τους στην περιοχή, με κύριο γνώμονα τις επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής, σε σχέση πάντα με την προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος της περιοχής.

Η σημασία του έργου για την περιοχή είναι μεγάλη και τεκμηριώνει και την αναγκαιότητα κατασκευής και λειτουργίας του.

Για το λόγο αυτό, η ανάπτυξη και η λειτουργία της εγκατάστασης λυμάτων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη βιωσιμότητα της περιοχής. Δεν είναι θέμα απλά κάλυψης τυπικών υποχρεώσεων, αλλά ουσιαστικός παράγοντας για την βιώσιμη ανάπτυξη του.

4.1.2 Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα συμβάλλουν:

- Στη διαφύλαξη του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος στην περιοχής
- Στην προστασία της δημόσιας υγείας και
- Στην ενδυνάμωση της τοπικής οικονομίας και της γενικότερης αναπτυξιακής πορείας στην περιοχή.

Γενικότερα η ανάπτυξη λειτουργικών υποδομών διαχείρισης λυμάτων αποτελούν σήμερα κρίσιμο παράγοντα για τη βιωσιμότητα της περιοχής και συντελούν στην προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

4.1.3 Οφέλη από τη λειτουργία του έργου

Τα οφέλη που θα προκύψουν από την υλοποίηση και λειτουργία του εξεταζόμενου έργου σχετίζεται άμεσα με τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Την ορθολογική διαχείριση αστικών λυμάτων, με στόχο την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής.
- Την αποτελεσματική διαχείριση προβλημάτων, που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία και συνεπάγονται δυσμενείς επιπτώσεις στην κοινωνική και οικονομική δραστηριότητα της περιοχής.
- Την συνολική, κάθετη επίλυση του προβλήματος της μεταφοράς, επεξεργασίας λυμάτων & διάθεσης των επεξεργασμένων υγρών που προκύπτουν από τις ανωτέρω εγκαταστάσεις.
- Την αποφυγή καταστάσεων έντονης όχλησης στη ευρύτερη περιοχή από την ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξέργαστων αποβλήτων, που έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση προβλημάτων που σχετίζονται με την οικονομική δραστηριότητα της περιοχής.
- Την προστασία φυσικών πόρων, όπως υπόγειοι υδροφορείς και περιοχές φυσικού κάλλους.
- Την αύξηση επισκεψιμότητας της περιοχής, με ευεργετικά αποτελέσματα για την τοπική οικονομία και τους κατοίκους της.
- Η λειτουργία των έργων στηρίζει έμμεσα την τοπική οικονομία με αποτέλεσμα να υπάρχει όφελος και σε ευρύτερο επίπεδο από την στιγμή που συμμετέχει στη συνολική πορεία της περιφερειακής και εθνικής οικονομίας.

4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Τα έργα υποδιαιρούνται στα κάτωθι τμήματα (υποέργα) για τα οποία θα συναφθούν διακριτές συμβάσεις κατασκευής:

1) Εσωτερικό δίκτυο συλλογής & μεταφοράς λυμάτων οικισμού Ιθάκης
2) Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς, επεξεργασίας & διάθεσης λυμάτων οικισμού Ιθάκης

Για τα έργα έχει εκπονηθεί η «ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΙΘΑΚΗΣ», η οποία εγκρίθηκε στις 11/11/2022.

Το 2023 ανατέθηκε η οριστική μελέτη του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης και η προμελέτη της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και διάθεσης των επεξεργασμένων υγρών.

Η κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης δεν απαιτεί περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως αναλύθηκε στην παρ. 1.2 και έτσι, το εν λόγω υποέργο δεν συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα Περιβαλλοντική Μελέτη. Αντιθέτως, η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) υπόκειται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως και οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί μεταφοράς των λυμάτων στην Ε.Ε.Λ. εκτός ορίων του οικισμού Ιθάκης, αλλά και ο αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, καθώς συμπαρασύρονται με την ΕΕΛ, όσον αφορά τις απαιτήσεις περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Συνεπώς, η παρούσα μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια της κατασκευής και λειτουργίας του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς, επεξεργασίας & διάθεσης λυμάτων οικισμού Ιθάκης, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι υπολογισμοί γίνονται για την Α’ Φάση των έργων υπό συνθήκες μέσης ημερήσιας παροχής για χειμώνα (245 ημέρες/ έτος) και θέρος (120 ημέρες/έτος).

Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας

Για την εκτίμηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, γίνεται η παραδοχή της τιμής 0,13 €/kWh. Επίσης, η απορροφούμενη ισχύς κάθε καταναλωτή θεωρήθηκε ως ποσοστό 80% της εγκατεστημένης ισχύος.

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας σε συνθήκες χειμώνα υπολογίζεται σε 40.176,95€, ενώ για το θέρος ανέρχεται σε 32.454,12€.

Κόστος χημικών

Τα χημικά που χρησιμοποιούνται είναι το NaOCl, κροκιδωτικό και πολυηλεκτρολύτης. Το συνολικό κόστος αυτών το χειμώνα ανέρχεται σε 4.188€ και 3.840€ για το θέρος.

Κόστος προσωπικού

Το κόστος απασχόλησης του Μηχανικού που θα είναι υπεύθυνος της επίβλεψης της λειτουργίας της ΕΕΛ ανέρχεται σε 18.000€/έτος.

Κόστος αποκομιδής παραπροϊόντων

Για την αποκομιδή των παραπροϊόντων εκτιμώνται περίπου δύο (2) δρομολόγια οχήματος αποκομιδής την εβδομάδα, δηλαδή κόστος περίπου 2.500 €/μήνα. Η επιβάρυνση των μεταφορικών προς και από την Κεφαλονιά, εκτιμάται σε περίπου 70 €/δρομολόγιο, δηλαδή περίπου 1.120 €/μήνα, συνολικά 3.620 €/μήνα.

Λοιπά λειτουργικά κόστη

Τα λοιπά λειτουργικά κόστη συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Το κόστος ελέγχου των ρυθμίσεων και των παραμέτρων της εγκατάστασης, καθώς και της επαναρύθμισής τους.
- Το κόστος προμήθειας, προσκόμισης και τοποθέτησης των αναλωσίμων.
- Το κόστος προμήθειας, προσκόμισης και τοποθέτησης των ανταλλακτικών, τα οποία προσεγγίζουν το όριο των ωρών λειτουργίας τους.
- Οι δαπάνες συντήρησης των δομικών έργων.

Το κόστος των ανωτέρω εκτιμάται σε 15.000 €/έτος.

<u>Συνολικό κόστος λειτουργίας και συντήρησης</u>

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε ευρώ [€] ανά έτος, σε € ανά κάτοικο και έτος, καθώς και σε € ανά m^3 λύματος εισερχόμενου προς επεξεργασία.

Η μέση ετήσια παροχή των λυμάτων υπολογίζεται σε: 485 m^3/d x 245 d/έτος + 886 x 120 =225.145 m^3/έτος.

Οι ισοδύναμοι κάτοικοι υπολογίζονται σε : 2.201 x 245/365 + 4.147 x 120/365 = 2.840 ι.κ.

Πίνακας 14. Συνολικό κόστος επιμέρους δαπανών ΕΕΛ.

Επιμέρους δαπάνες	€/έτος	€/κάτοικο.έτος	€/m^3 λυμάτων
Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	72.631	25,57	0,32
Κόστος χημικών	8.028	2,83	0,04
Κόστος προσωπικού	18.000	6,34	0,08
Κόστος αποκομιδής παραπροϊόντων	43.440	15,30	0,19
Λοιπά λειτουργικά κόστη	15.000	5,28	0,07
Συνολικό κόστος λειτουργίας	**157.099**	**55,32**	**0,70**

Το κόστος του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς υπολογίζεται σε 740.000,00 € (πλέον ΦΠΑ) και το κόστος κατασκευής της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων υπολογίζεται σε 6.785.000,00 € (πλέον ΦΠΑ). Σημειώνεται ότι η κάλυψη του κόστους κατασκευής θα γίνει με συγχρηματοδότηση από ευρωπαϊκά ταμεία (ΕΣΠΑ 2021-2027).

4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

Το μελετώμενο έργο εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο έργων συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων, όπως αυτό περιγράφεται στην §4.2.

Με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη ο Δήμος Ιθάκης υλοποιεί και σχεδιάζει έργα ανάπτυξης της περιοχής, τα οποία θα στηρίξουν ουσιαστικά την παραμονή των κατοίκων στον τόπο τους και την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Άμεσα συσχετιζόμενο έργο αποτελεί η κατασκευή του εσωτερικού δικτύου συλλογής & μεταφοράς λυμάτων οικισμού Ιθάκης.

Στην ευρύτερη περιοχή του νησιού γίνονται έργα που σχετίζονται με την οδοποιία, όπως είναι έργα βραχοπροστασίας, αλλά και αποκατάσταση τμημάτων του οδικού δικτύου, με την ορθή διαχείριση των υδάτινων πόρων, όπως είναι ο καθαρισμός και η ανάσχεση στο βασικό υδρογραφικό δίκτυο ή η κατασκευή μιας νέας μονάδας αφαλάτωσης.

Επίσης, ο Δήμος υλοποιεί πολλά μικρά έργα αναβάθμισης και προστασίας του περιβάλλοντος της περιοχής, με τοπικές παρεμβάσεις μικρής κλίμακας.

Τα προαναφερόμενα έργα σχετίζονται με το εξεταζόμενο, καθότι στηρίζουν την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής και λειτουργούν συμπληρωματικά με αυτό.

Το έργο είναι συμβατό με τόσο με τα υπόλοιπα έργα υποδομής της περιοχής, όσο και με το χαρακτήρα της τελευταίας και τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή.

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

5.1 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Γεωγραφικά, ο οικισμός Βαθέως του Δήμου Ιθάκης, βρίσκεται στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Ιόνιων Νήσων ανατολικά της Κεφαλονιάς και νότια της Λευκάδας.

Σύμφωνα με το Αναθεωρημένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Πλαισίου της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων και Περιβαλλοντική Έγκριση αυτού (ΦΕΚ 16/ΑΑΠ/2019), η θέση και ο ρόλος του οικισμού Βαθέως Ιθάκης στα πλαίσια της περιφέρειας/νομού και σε σχέση με άλλα αστικά κέντρα ή οικιστικά σύνολα, ανήκει στο 6^{ο} επίπεδο.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες χρήσεις γης βάσει Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ), Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) ή Πολεοδομικής Μελέτης.

Η προτεινόμενη τοποθεσία για την κατασκευή της ΕΕΛ βρίσκεται εκτός του οικισμού, σε οικόπεδο επί περιοχής, πλησίον στον παραλιακό δρόμο Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού, βορειοδυτικά του οικισμού Βαθέως, πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό.

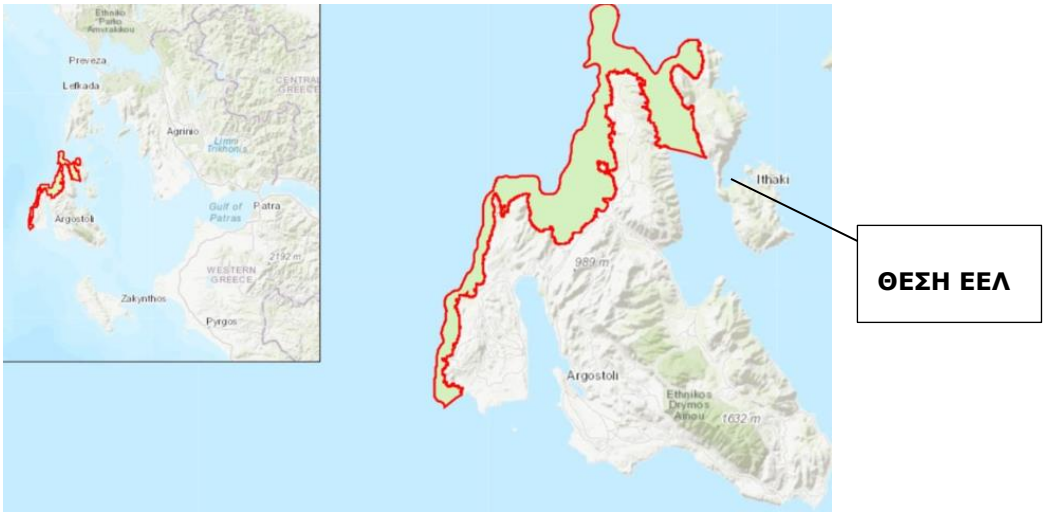
Η ανάπτυξη των έργων θεωρείται συμβατή με τα θεσμοθετημένα όρια της ευρύτερης περιοχής.

5.1.2 Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011(Α’ 60)

Η υπό μελέτη έκταση δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011.

Πλησιέστερα στην υπό μελέτη δραστηριότητα εντοπίζεται η ακόλουθη προστατευόμενη περιοχή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000:

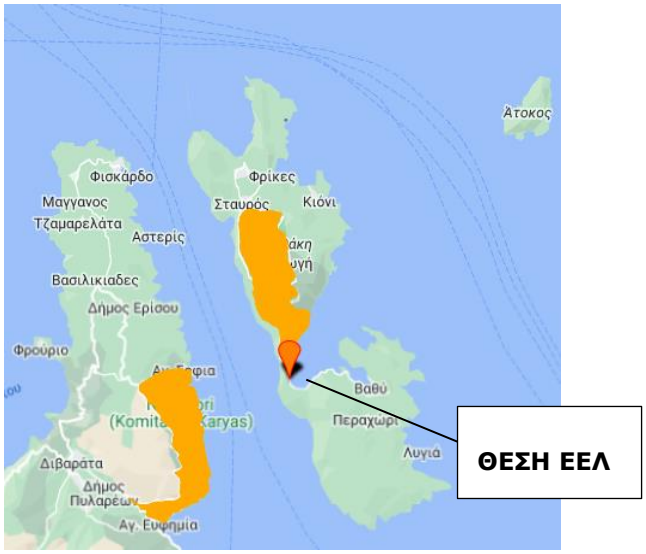
- «Δυτικές Ακτές Κεφαλλήνιας - Στενό Κεφαλλήνιας Ιθάκης - Βόρεια Ιθάκη (Ακρωτήριο Γέρο Γκόμπος - Δράκου Πήδημα – Κεντρί - Άγιος Ιωάννης», με κωδικό GR2220005 και έκταση 18.742,55 ha.



Εικόνα 7: Χάρτης προστατευόμενης περιοχής Natura.

Πλησίον της περιοχής και εκτός θέσεως έργου βρίσκεται το ακόλουθο Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), το οποίο σημειώνεται ότι καταλαμβάνει περίπου το 11% της έκτασης του δήμου συνολικά:

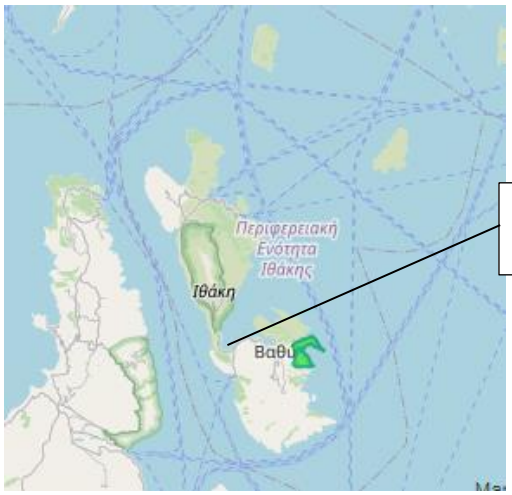
- «Λεύκη – Σταυρός - Ανωγή (Ιθάκης)», με κωδικό Κ374 και έκταση 1.100ha.



Εικόνα 8: Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Κ374).

Ακόμη, σημειώνεται ότι ολόκληρη η νήσος Ιθάκη έχει κηρυχθεί Τοπίο Ιδιαιτέρου Φυσικού Κάλλους (ΦΕΚ 661Β/76). Ειδικότερα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εμφανίζονται τα εξής:

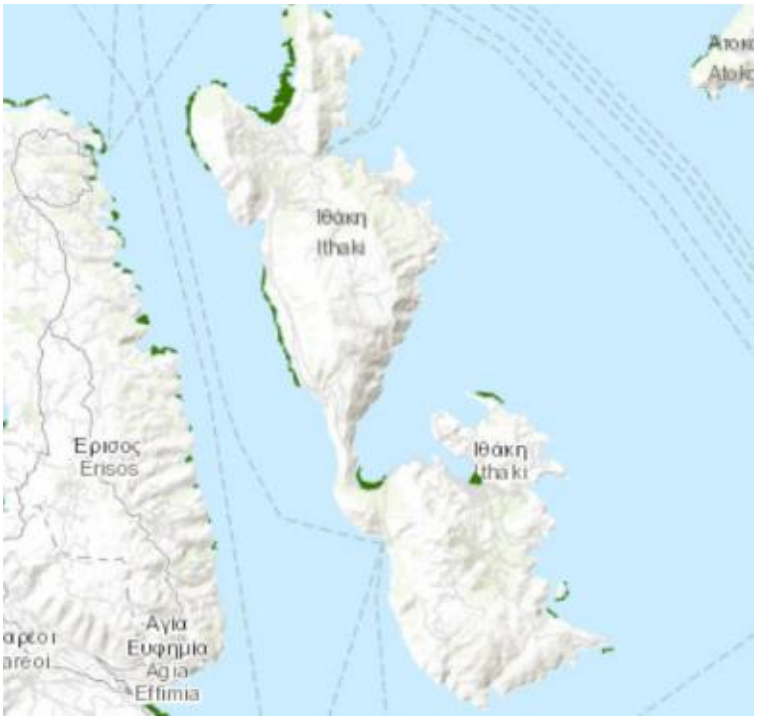
- Όρμος Σαρακίνικο Ιθάκης», με κωδικό ΑΤ1011049 και έκταση 202,27 ha και
- «Φρίκες-Κιόνι Ιθάκης», με κωδικό ΑΤ1011050 και έκταση 331,19 ha.



Εικόνα 9: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011049)

Εικόνα 10: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011050)

Ακόμη, στο Ανατολικό Ιόνιο υπάρχουν τα πιο εκτεταμένα **Λιβάδια της Ποσειδωνίας** (~440 km) σε σχέση με άλλες περιοχές στην Ελλάδα. Ωστόσο, η εκροή της ΕΕΛ δεν θίγει κάποιο από τα υποθαλάσσια λιβάδια του νησιού.



Εικόνα 11: Λιβάδια Ποσειδωνίας Ιθάκης.

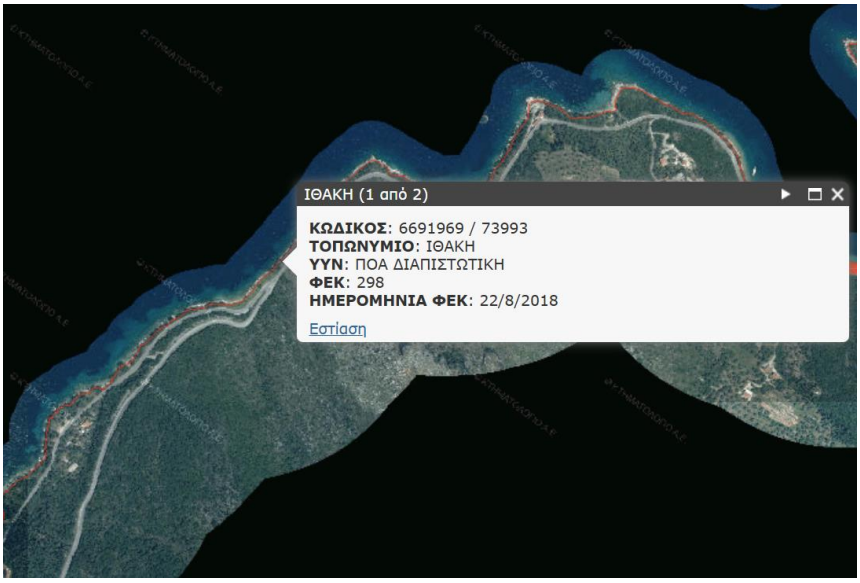
Σημειώνεται ότι στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν απαντώνται σημαντικές περιοχές για τα πουλιά, παρά μόνο δίοδοι διέλευσης κατά τις αποδημητικές περιόδους, αισθητικά δάση, εθνικοί δρυμοί, εθνικά πάρκα ή λοιπές περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Τονίζεται λοιπόν ότι η θέση της ΕΕΛ (η πλέον εγγύς θέση της περιοχής μελέτης), δεν βρίσκεται εντός των ορίων της θεσμοθετημένης περιοχής.

Τα όρια των προστατευόμενων περιοχών στην ευρύτερη περιοχή μελέτης παρουσιάζεται στην OR-101 – ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ-ΕΠΟΠΤΙΚΟΣ, κλίμακας 1:50.000 που συνοδεύει τη μελέτη.

Ζώνη Αιγιαλού και Παραλίας

Η Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων βρίσκεται εκτός ζώνης αιγιαλού και παραλίας. Ο αγωγός διάθεσης βρίσκεται εντός της Προκαταρκτικής Οριογραμμής Αιγιαλού (ΠΟΑ) που αναφέρεται στο ΦΕΚ 298/22-08-2018. Η απόσταση της ΕΕΛ από την ΠΟΑ είναι περίπου 10 m.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα όρια των ζωνών αιγιαλού και παραλίας της περιοχής μελέτης.



Εικόνα 12: Ζώνες αιγιαλού και παραλίας περιοχής έργων.

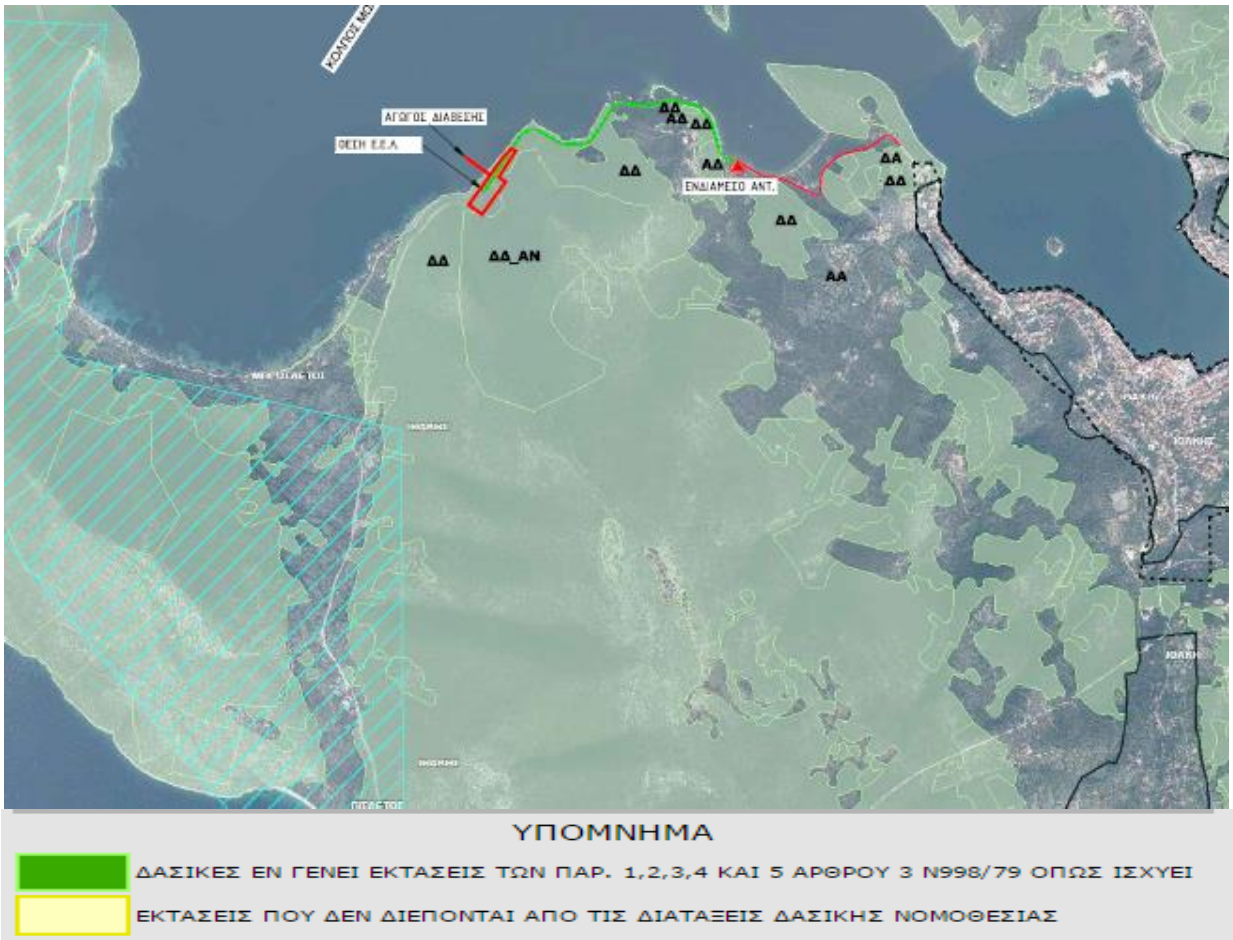
Συμπερασματικά, τα εξεταζόμενα με την παρούσα μελέτη έργα συνάδουν με τις κατευθύνσεις των όλων των καθεστώτων προστασίας και συμβάλουν στις προστασία, τόσο του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής όσο και του ανθρωπογενούς.

5.1.3 Δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις

Σύμφωνα με την ανάρτηση των κηρυγμένων δασικών χαρτών του 2021, η θέση της ΕΕΛ έχει χαρακτηριστεί ως ΔΔ – Δάση και Δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Παλαιότερης λήψης ή προϋφιστάμενα στοιχεία / Δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Πρόσφατης λήψη & και στις αυτοψίες. Ένα τμήμα του έργου βρίσκεται σε περιοχή χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – ΑΝ Αναδασωτέες ή δασωτέες εκτάσεις.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Η δασική περιοχή της ευρύτερης περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στην OR-106 – ΔΑΣΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ, κλίμακας 1:10.000 που συνοδεύει τη μελέτη.



Εικόνα 13: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ

5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά.

Η Ιθάκη χαρακτηρίζεται κυρίως από δευτερεύον επαρχιακό δίκτυο, μέτριας κατάστασης, εξαιτίας της ελλιπούς σήμανσης, έλλειψης διαγράμμισης, επικίνδυνων στροφών και λακκουβών. Σε μεγάλο μέρος του είναι ασφαλτοστρωμένο, με εξαίρεση κάποια τμήματα που οδηγούν σε απομακρυσμένες παραλίες, όπου και επικρατούν οι χωματόδρομοι.

Οι περισσότερες αποστάσεις είναι σύντομες, ενώ το πλήθος των αξόνων ξεκινούν από το Βαθύ προς τα χωριά και τις διάφορες τοποθεσίες.

Η συγκοινωνιακή σύνδεση της περιοχής του Δήμου Ιθάκης γίνεται καθημερινά από την Αθήνα με λεωφορεία των ΚΤΕΛ Κεφαλληνίας για Πάτρα, με ανταπόκριση το πλοίο της γραμμής, καθώς και αντιστοίχως για τον Αστακό.

Σιδηροδρομικό δίκτυο στην περιοχή των έργων δεν υπάρχει.

Η νήσος Ιθάκη δε διαθέτει αεροδρόμιο. Τα πλησιέστερα είναι τα επόμενα, τα οποία όμως δεν είναι ακόμα προγραμματισμένα για εμπορικές μεταφορές:

- Αεροδρόμιο Κεφαλονιάς (IATA:EFL, ICAO:LGKF), από όπου με την άφιξή του ένας επισκέπτης, καλείται να κατευθυνθεί οδικώς έως τη Σάμη, σε απόσταση 33,2 χλμ, και έπειτα να χρησιμοποιήσει ακτοπλοϊκά δρομολόγια ή και επιβατικά σκάφη.
- Αεροδρόμιο Άκτιο – Πρέβεζα (IATA: PVK, ICAO:LGPZ), το οποίο βρίσκεται στην ηπειρωτική χώρα και καλύπτει τις ανάγκες τις ευρύτερης περιοχής καθώς και των

γειτονικών νησιών Λευκάδος και Ιθάκης. Η Λευκάδα συνδέεται ακτοπλοϊκώς με την Ιθάκη μέσω των λιμανιών του Νυδριού και της Βασιλικής, στα 34 χλμ και 54,9 χλμ, αντίστοιχα.

Επιπλέον, το αεροδρόμιο του Ακτίου χρησιμοποιείται κυρίως για στρατιωτικούς σκοπούς, ενώ του Αγρινίου δε λειτουργεί από το 1977 ως γραμμή ασύμφορη οικονομικά. Στόχος της Ολυμπιακής Αεροπορίας είναι να χρησιμοποιήσει τα δύο αεροδρόμια ως ψεκαστικά για τις ανάγκες της γεωργικής παραγωγής.

Θαλάσσια σύνδεση υπάρχει από τα παρακάτω λιμάνια:

- Λιμεναρχείο Σάμης, ΔΕ Σάμης, Δήμου Σάμης, ΠΕ Κεφαλληνίας.
- Λιμάνι Φισκάρδου, ΔΕ Ερίσου, Δήμου Σάμης, ΠΕ Κεφαλληνίας.
- Λιμάνι Βασιλικής, ΔΕ Απολλωνίων, Δήμου Λευκάδας, ΠΕ Λευκάδας.
- Λιμεναρχείο Νυδρίου, ΔΕ Ελλομένου, Δήμου Λευκάδας, ΠΕ Λευκάδας.
- Λιμάνι Αστακού, ΔΕ Αστακού, Δήμου Ξηρομέρου, ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας.
- Λιμάνι Πάτρας, ΔΕ Πάτρας, Δήμου Πατρέων, ΠΕ Αχαΐας.

Με τα άνω γίνεται απευθείας ακτοπλοϊκή σύνδεση με τα τρία βασικά λιμάνια της Ιθάκης, που βρίσκονται στο Βαθύ, στον Πισαετός και στις Φρίκες. Σημειώνεται, μάλιστα ότι το λιμάνι του Πισαετού δέχεται τον κύριο όγκο των ακτοπλοϊκών δρομολογίων, ενώ τα λιμάνια του Βαθέως και των Φρικών καλύπτουν συμπληρωματικές ανάγκες.

Όσον αφορά την αποχέτευση του οικισμού, για τη συλλογή των λυμάτων της Ιθάκης, το νησί μέχρι του παρόντος εξυπηρετούνταν από πληθώρα βόθρων, απορροφητικών και ορισμένων στεγανών.

Στο σύνολο του Νομού Κεφαλληνίας, το δίκτυο ύδρευσης έχει υποστεί έργα αναβάθμισης τα τελευταία χρόνια. Ορισμένα από αυτά, είναι η αντικατάσταση και η επέκτασή του, ενώ ειδικότερα στην Κεφαλονιά κατασκευάστηκε η λιμνοδεξαμενή Αγίας Ειρήνης, με χωρητικότητα 500.000 m^3.

Όσον αφορά το Δήμο Ιθάκης, διαθέτει δίκτυο ύδρευσης. Η υδροδότηση γίνεται κατά κύριο λόγο από δύο (2) μονάδες αφαλάτωσης, καθώς και από ορισμένες υδρευτικές γεωτρήσεις.

Όλοι οι οικισμοί της Ιθάκης είναι ηλεκτροδοτημένοι. Ήπιες μορφές ενέργειας δεν έχουν αναπτυχθεί μέχρι στιγμής.

Το δίκτυο του ΟΤΕ καλύπτει όλους τους οικισμούς του Δήμου Ιθάκης και σε γενικές γραμμές η κάλυψη της ζήτησης είναι ικανοποιητική.

Ακόμη υπάρχουν στοιχειώδης υποδομές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όπως Βρεφονηπιακός Σταθμός, Νηπιαγωγείο, Ολοήμερο πρότυπο Δημοτικό Σχολείο, Γυμνάσιο και Λύκειο.

Λειτουργεί κέντρο υγείας στο Βαθύ, αλλά και περιφερειακό ιατρείο στο Σταυρό. Ο οικισμός διαθέτει ακόμη Αστυνομικό σταθμό, Πυροσβεστικό Κλιμάκιο, Ταχυδρομείο, ΚΑΠΗ και πλήθος πολιτιστικών συλλόγων.

Ακόμη, τα εμπορικά συμφέροντα της περιοχής ενισχύονται με την «Ένωση Ξενοδόχων Κεφαλονιάς & Ιθάκης», τον «Ενιαίο Αγροτικό Συνεταιρισμό Κεφαλληνίας και Ιθάκης» και το «Συνεταιρισμό Κεφαλονιάς και Ιθάκης».

Το έργο θεωρείται συμβατό με όλες τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά.

5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Τα μελετώμενα έργα δεν εκτελούνται σε κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και στην περιοχή κατασκευής δεν υπάρχουν στοιχεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος και πολιτιστικής κληρονομιάς. Ωστόσο στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν αρκετές περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος όπως:

- Παραδοσιακός οικισμός Βαθέως, Ιθάκη.
- Αρχαιολογικό Μουσείο στο Βαθύ.
- Ναυτικό Λαογραφικό Μουσείο στο Βαθύ.
- Λαζαρέτο.
- Σπήλαιο Νυμφών.
- Τρία (3) διατηρητέα κτίρια στο Βαθύ.
- Ιερός Ναός Κοιμήσεως της Υπεραγίας Θεοτόκου στο Γαρδελάκι.
- Ιερός Ναός Εισοδίων της Θεοτόκου στα Λινοβρόχια.
- Ιερός Ναός Αγίου Γεωργίου στο Γιανισκάρι.
- Ιερός Ναός Αγίου Νικολάου των Ξένων στο Βαθύ.
- Ιερός Ναός Αγίου Ανδρέα στον Σπαρτιά.
- Εξωκλήσια, όπως του Αγίου Νικολάου στον Μπροστά Αητό, του Αγίου Φανουρίου, της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος στο Λαζαρέτο, αλλά και του Οσίου Θεοδώρου του Ηγιασμένου στον Αητό.
- Υποθαλάσσια ευρήματα, όπως το ναυάγιο του Αγίου Μάρκου και το βυθισμένο αεροσκάφος του Β’ Παγκοσμίου Πολέμου.

5.2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

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

Σύμφωνα με τη νομοθεσία στην κορυφή της πυραμίδας του χωροταξικού σχεδιασμού, διατηρείται η Εθνική Χωρική Στρατηγική. Τα Εθνικά Χωροταξικά Πλαίσια μετονομάζονται σε Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια, ώστε να αποτυπωθεί η φύση αυτών των σχεδίων, ότι δηλαδή αποτελούν τομεακά σχέδια που εκπονούνται σε εθνικό επίπεδο.

Ακολουθεί ο καθορισμός των Περιφερειακών Χωροταξικών Πλαισίων (ΠΧΠ) και των Τοπικών Χωρικών Σχεδίων (ΤΧΣ). Τα ΤΧΣ καλύπτουν την έκταση μίας ή περισσοτέρων Δημοτικών Ενοτήτων, αντικαθιστούν τα πρώην Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια και περιλαμβάνουν τον καθορισμό του προτύπου χωρικής ανάπτυξης και οργάνωσης, καθώς και το σύνολο των χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης.

Το προστατευτικό πλαίσιο γίνεται αυστηρότερο, καθώς στα στοιχεία που χρήζουν προστασίας προστίθεται το τοπίο και στις εκτάσεις που εντάσσονται στις προστατευόμενες περιοχές προστίθενται αιγιαλός και παραλία, ποταμοί – λίμνες - ρέματα. Παράλληλα, ο καθορισμός ειδικών περιορισμών στις χρήσεις γης και στους όρους δόμησης παύει να έχει δυνητικό χαρακτήρα και στους στόχους καθορισμού αυτών των περιορισμών προστίθεται η αποφυγή ανεξέλεγκτης κατανάλωσης φυσικών πόρων. Επιπρόσθετα, καταργείται ο δυνητικός χαρακτήρας της πρόβλεψης για οριοθέτηση των υδατορεμάτων.

Τα τελευταία χρόνια, πάντως, έχει καθοριστεί σε σημαντικό βαθμό από πλευράς Πολιτείας το αναπτυξιακό χωροταξικό πλαίσιο, που επηρεάζει την Ιθάκη, όπως αποτυπώνεται (ενδεικτικά):

- Στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128 Α/2008).
- Στο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Ιόνιων Νήσων (ΦΕΚ 56 Β/2004).
- Στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΦΕΚ 1138 Β/11.06.2009), καθώς και στην τροποποίηση της προαναφερθείσας ΚΥΑ 67259/ΦΕΚ 3155Β/12-12-2013 «Τροποποίηση του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό».
- Στο Ν. 4447/2016 (ΦΕΚ 241/Α'/23-12-2016) «Χωρικός Σχεδιασμός – Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις».

<u>Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128/Α/2008)</u>

Σκοπός του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) είναι ο προσδιορισμός στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη για: α) προώθηση της αειφόρου, ισόρροπης και σφαιρικά ανταγωνιστικής ανάπτυξης, β) κατοχύρωση της παραγωγικής και κοινωνικής συνοχής, γ) διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύνολο του εθνικού χώρου και στις επί μέρους ενότητές του και δ) ενίσχυση της θέσης της χώρας στο διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο.

Στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) (ΦΕΚ 128/Α/03.07. 2008) δεν γίνεται κάποια συγκεκριμένη αναφορά στην άμεση περιοχή μελέτης.

Όσον αφορά τις κατευθύνσεις για τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, κατά το σχεδιασμό σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, το Γενικό Πλαίσιο αναφέρεται σε «μέτρα που συμβάλλουν στη δραστική μείωση του ρυπαντικού φορτίου από αστικά, βιομηχανικά και αγροτικά απόβλητα σε όλους τους υδατικούς υποδοχείς, κατά προτεραιότητα στις ευαίσθητες περιβαλλοντικά περιοχές. Ειδικότερα προγραμματίζεται η εντός πενταετίας ολοκλήρωση των

εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού και των δικτύων αποχέτευσης όλων των οικισμών της χώρας με πληθυσμό αιχμής μεγαλύτερο των 2.000 κατοίκων».

Δεδομένου ότι η πλήρης συμμόρφωση στις απαιτήσεις και στο χρονοδιάγραμμα της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ παρουσιάζει καθυστέρηση, κυρίως όσον αφορά τους μικρότερους οικισμούς και προκειμένου η χώρα να ανταποκριθεί αποτελεσματικά και να δρομολογήσει άμεσα τις υπολειπόμενες εκκρεμότητες εκπονήθηκε «Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο για τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα, που εξυπηρετούν Οικισμούς Γ' προτεραιότητας».

Το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο χρηματοδοτήθηκε από τη Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Πολιτικής και Αστικής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αποτελείται από δεκατρία (13) Περιφερειακά Επιχειρησιακά Σχέδια, τα οποία οριστικοποιήθηκαν και εγκρίθηκαν από την αρμόδια Επιτροπή Καθοδήγησης, προκειμένου η χώρα μέχρι το τέλος του 2023 να ικανοποιήσει πλήρως τις υποχρεώσεις της απέναντι στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ για τη διαχείριση αστικών λυμάτων. Το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο επικαιροποιήθηκε την άνοιξη του 2020 συμπεριλαμβάνοντας πλέον το σύνολο των οικισμών της χώρας που εμπίπτουν στις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ.

Στο σχετικό Περιφερειακό Επιχειρησιακό Σχέδιο της Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων περιλαμβάνεται ο οικισμός Βαθέως Ιθάκης, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως μη συμμορφούμενος με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και κατατάσσεται στην κατηγορία «Οικισμοί χωρίς μελέτες». Πιο συγκεκριμένα, στον οικισμό Ιθάκης όμως δεν υφίσταται Δίκτυο Αποχέτευσης και ΕΕΛ.

Ο σχεδιασμός των μελετώμενων έργων θα οδηγήσει στην κατασκευή ολοκληρωμένων και σύγχρονων έργων διαχείρισης των λυμάτων της περιοχής που θα έχει σαν επακόλουθο την παύση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων στην περιοχή, θα προκύψει προστασία των υδάτων και γενικότερα του φυσικού περιβάλλοντος.

Επίσης, οι γενικές κατευθύνσεις που δίνονται για τις ορεινές, αγροτικές ή μη, περιοχές που έχουν ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που καθιστούν αναγκαία την ειδική αντιμετώπισή τους είναι:

- Ενίσχυση της ανάπτυξής τους με βιώσιμο τρόπο και της σύνδεσής τους με βασικά αστικά κέντρα της λοιπής χώρας, ώστε να εξασφαλιστεί η συνοχή και η περιφερειακή ισορροπία.
- Διαφύλαξη της πλούσιας βιοποικιλότητας και των τοπίων που αποτελούν βασικά στοιχεία έλξης και, επομένως, συγκριτικά πλεονεκτήματα των περιοχών αυτών, καθώς και της αρμονίας του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλον, που αποτελεί προϋπόθεση ποιότητας ζωής. Προς τούτο, κατά το σχεδιασμό, πρέπει να γίνονται σεβαστές η κλίμακα του χώρου και η δυναμική αναπαραγωγής του φυσικού περιβάλλοντος και να λαμβάνεται υπόψη η φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων.

<u>Αναθεωρημένο Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων και Περιβαλλοντική Έγκριση αυτού (ΦΕΚ 16/ΑΑΠ/2019)</u>

Εγκρίνεται το 2004 το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Ιονίων Νήσων (ΦΕΚ Β’ 56/2004), το οποίο αναθεωρείται και αντικαθίσταται από

το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Πλαισίου της ίδιας περιφέρειας (ΦΕΚ 16/ΑΑΠ/2019). Με την απόφαση αυτή εγκρίνεται και περιβαλλοντικά το ΠΧΠ.

Ο Στρατηγικός στόχος του αναθεωρημένου Πλαισίου είναι η ανάδειξη και η ενίσχυση της γεωοικονομικής θέσης της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ) στο εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές χωρικό σύστημα. Με βάση τα παραπάνω, καθορίζονται οι Χωρικές Ενότητες της Περιφέρειας, οι οποίες περιλαμβάνουν Ζώνες Γεωργίας, Κτηνοτροφίας, Μεταποίησης, Αλιείας, Υδατοκαλλιεργειών, Τουρισμού κ.ά., με τις ειδικότερες κατευθύνσεις για την κάθε μια από αυτές. Αντιστοίχως ορίζονται και επτά (7) Ευρύτερες Χωρικές Ενότητες (ΕΧΕ) που είναι η νησιωτική ανθρωπογεωγραφική ενότητα, ο θαλάσσιος χώρος, ο παράκτιος χώρος, ο αστικός χώρος, ο περιαστικός χώρος, η ενδοχώρα και ο ορεινός χώρος.

Η περιοχή μελέτης εντάσσεται σε μία ξεχωριστή ενότητα της πρώτης ΕΧΕ («νησιωτική ανθρωπογεωγραφική ενότητα»), μαζί και με άλλα μικρά νησιά. Η διαφοροποίηση τους από τα μεγάλα νησιά είναι απαραίτητη λόγω της κλίμακας του χώρου και της τοπικής οικονομίας. Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα νησιά: Ιθάκη, Οθωνοί, Μαθράκι, Ερεικούσα, Παξοί, Αντιπαξοί, Μεγανήσι, Κάλαμος, Καστός, καθώς και τις βραχονησίδες και τα λοιπά μικρά νησιά της Περιφέρειας.

Κατευθύνσεις που συγκροτούν μια ολοκληρωμένη περιφερειακή στρατηγική είναι:

- Η προστασία της γεωργικής γης και η σύνδεση πρωτογενούς - δευτερογενούς τομέα με τον τουρισμό και από κοινού ενίσχυση της ενδογενούς ανάπτυξης.
- Η προώθηση έργων και υποδομών που αφορούν στην άρση της απομόνωσης με προτεραιότητα στα έργα μεταφορών, στην ανάπτυξη ειδικών μορφών τουρισμού, στην ανάπτυξη του θαλάσσιου τουρισμού και στη σύνδεση με τα δίκτυα τεχνολογίας.
- Η μετάβαση στην «ποιοτική ανάπτυξη» όλων των παραγωγικών τομέων - η «ποιοτική γεωργία», ο «ποιοτικός τουρισμός», η «δημιουργική οικονομία», η ενθάρρυνση της «έρευνας» με τα ΑΕΙ και ΤΕΙ, η ανάπτυξη συνεργατικών σχηματισμών, η καινοτομία, η εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας.
- Η «πράσινη ανάπτυξη», βασιζόμενη στην προστασία του περιβάλλοντος και του τοπίου, στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και ειδικότερα στη μείωση της χρήσης κρίσιμων και σε ανεπάρκεια φυσικών πόρων (λχ το νερό, η ενέργεια, το έδαφος, η ανακύκλωση κάθε είδους αποβλήτων).
- Η πρόσβαση σε «ίσες ευκαιρίες», με στόχο την παροχή υπηρεσιών ισοδύναμου αποτελέσματος με εκείνο που έχουν οι κάτοικοι της ηπειρωτικής χώρας, με αναγκαία έργα τεχνολογίας, επικοινωνίας και πληροφορικής και μεταφορικές υποδομές. Η υιοθέτηση της πολιτικής του μεταφορικού ισοζυγίου και η πρόβλεψη κινήτρων για τις αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές αγαθών και ανθρώπων.
- Η προσαρμογή του χωρικού σχεδιασμού (χωροταξικού, πολεοδομικού, αρχιτεκτονικού) στη μικρή κλίμακα του νησιωτικού χώρου.

Επιπλέον, προωθούνται ειδικότεροι στόχοι για την 1η ΕΧΕ: (α) η διατήρηση της γεωργίας με ειδικά κίνητρα, (β) η ανάδειξη των φυσικών και πολιτιστικών χαρακτηριστικών, (γ) η δημιουργία οργανωμένων λιμενικών υποδομών μικρού μεγέθους για τουριστικά σκάφη και

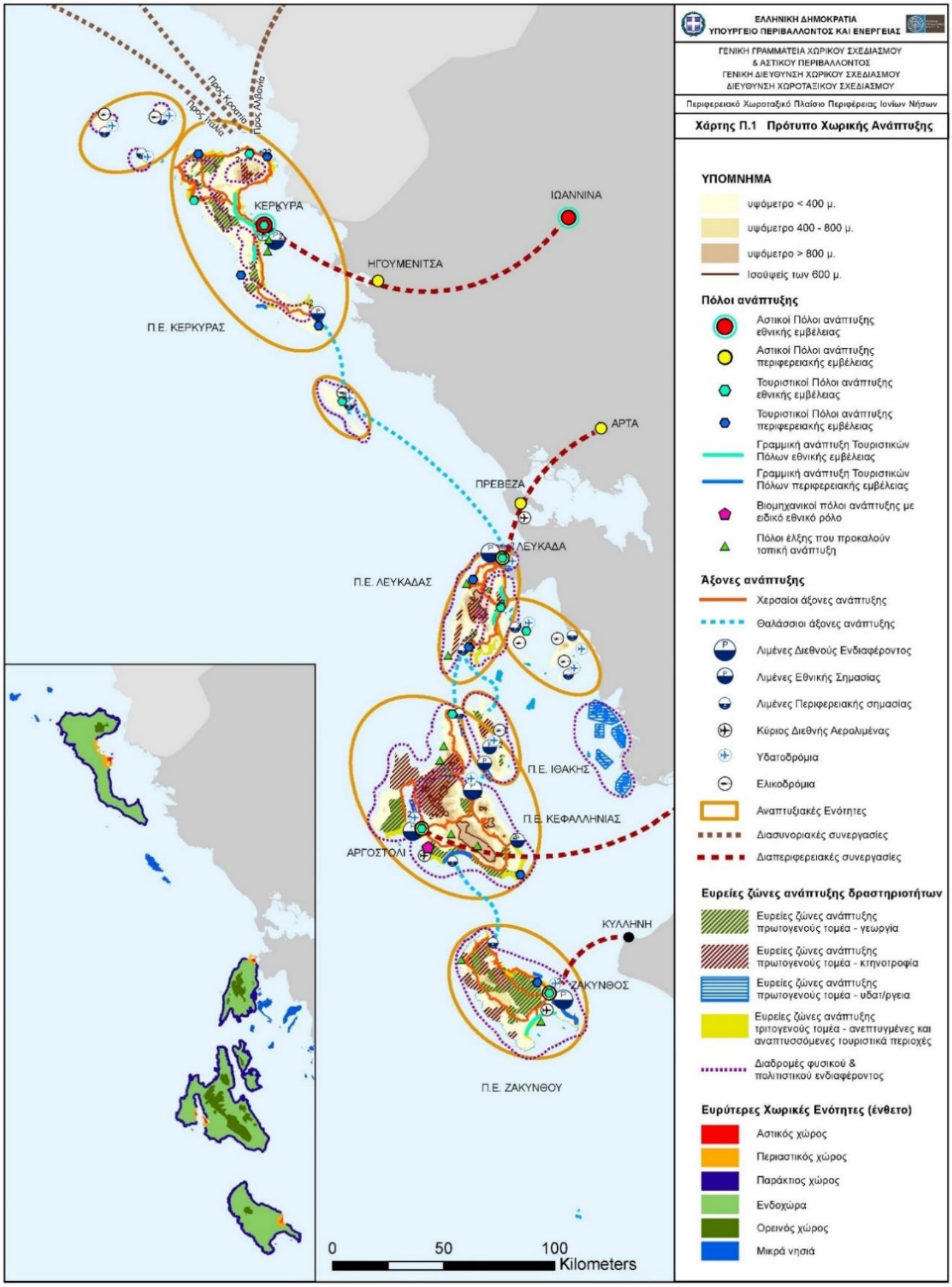
πλοία κρουαζιέρας και (δ) η κατασκευή των απαραίτητων τεχνικών και περιβαλλοντικών υποδομών μικρής κλίμακας.

Ο οικισμός Βαθύ Ιθάκης ανήκει στο 6ο επίπεδο οικιστικού δικτύου, που είναι τα «Μικρά αστικά κέντρα» όπως φαίνεται και παρακάτω:

Πίνακας 15: Ιεράρχηση του οικιστικού δικτύου της Περιφερειακής Ενότητας Ιθάκης.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	**3ου ΕΠΙΠΕΔΟΥ**	**4ου ΕΠΙΠΕΔΟΥ**	**5ου ΕΠΙΠΕΔΟΥ**	**6ου ΕΠΙΠΕΔΟΥ**	**7ου ΕΠΙΠΕΔΟΥ**
	Δευτερεύων εθνικός πόλος	**Λοιποί εθνικοί πόλοι**	**Λοιπά νομαρχιακά κέντρα – αστικά κέντρα άνω των 10.000 κατ.**	**Μικρά αστικά κέντρα**	
ΠΕ Ιθάκης				**Βαθύ Ιθάκης**	

Στο Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο αναφέρεται επίσης η ολοκλήρωση των υποδομών αποχέτευσης περιλαμβάνει την ολοκλήρωση των δικτύων και των υποδομών ΕΕΛ για όλους τους οικισμούς Γ΄ Προτεραιότητας της Οδηγίας 271/91/ΕΚ. Όπως ήδη έχει αναφερθεί, ο οικισμός του Βαθέως Ιθάκης χαρακτηρίζεται ως μη συμμορφούμενος με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και κατατάσσεται στην κατηγορία «Οικισμοί χωρίς μελέτες». Ο σχεδιασμός των μελετώμενων έργων θα οδηγήσει στην κατασκευή ολοκληρωμένων και σύγχρονων έργων διαχείρισης των λυμάτων της περιοχής που θα έχει σαν επακόλουθο την παύση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων στην περιοχή, θα προκύψει προστασία των υδάτων και γενικότερα του φυσικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 14: Χωρική ανάπτυξη Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων.

Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΦΕΚ 1138 Β/2009)

Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό είναι:

α. Η εξειδίκευση και συμπλήρωση των βασικών κατευθύνσεων, προτεραιοτήτων και επιλογών του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, στον κλάδο του τουρισμού.

β. Η παροχή των αναγκαίων κατευθύνσεων προς τα υποκείμενα επίπεδα χωρικού σχεδιασμού για την προώθηση της τουριστικής ανάπτυξης, στο πλαίσιο της αειφόρου, ισόρροπης, συνεκτικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης του χώρου.

γ. Η προσαρμογή του σχεδιασμού στις νέες προκλήσεις και πολιτικές, για τη βελτίωση της απόδοσης του κλάδου του τουρισμού και της ανταγωνιστικότητας του τουριστικού προϊόντος στο πλαίσιο της ασκούμενης δημοσιονομικής πολιτικής.

δ. Η προσέλκυση σημαντικών για την εθνική οικονομία τουριστικών επενδύσεων μέσω ενός σταθερού υπερκείμενου πλαισίου σχεδιασμού για τη χωροθέτηση επιχειρήσεων που σχετίζονται με τον τουρισμό.

ε. Καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων της αναπτυξιακής νομοθεσίας στον τουρισμό με έμφαση στην καλύτερη αξιοποίηση των αναπτυξιακών κινήτρων.

ζ. Η ενσωμάτωση στο χωρικό σχεδιασμό των αναπτυξιακών προγραμμάτων και παρεμβάσεων.

Σύμφωνα με το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό το οποίο εγκρίθηκε με την υπ. αριθμ. 24208 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1138/Β/11.06.2009), όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ. αριθμ. 67659 ΚΥΑ (ΦΕΚ 3155/Β/12.12.2013), ο εθνικός χώρος προσεγγίζεται βάσει της έντασης και του είδους της τουριστικής δραστηριότητας, της γεωμορφολογίας και της ευαισθησίας των πόρων του.

Εικόνα 15: Απόσπασμα Χάρτη Βασικών Κατευθύνσεων Χωρικής Οργάνωσης τουρισμού (ΕΠΧΣΑΑ).

Συγκεκριμένη αναφορά για τον Δήμο Ιθάκης δεν γίνεται. Το νησί της Ιθάκης με βάση γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, στο ΕΠΧΣΑΑ, κατατάσσεται στην κατηγορία (Δ.1) «Νησιά» και, ειδικότερα, στην Ομάδα Ι που πρόκειται για τα «Αναπτυγμένα και αναπτυσσόμενα τουριστικά νησιά».

Αντίστοιχα, σύμφωνα με το κριτήριο της έντασης και του είδους της τουριστικής ανάπτυξης, η περιοχή μελέτης αποτελεί περιοχή προτεραιότητας τουρισμού στο μέτρο που εμπίπτει στην υπό στοιχείο (Α) κατηγορία του άρθρου 4, οπότε και ακολουθεί τις σχετικές κατευθύνσεις αυτού, με την επιφύλαξη της περίπτωσης των κατευθύνσεων της υπό στοιχείο (Δ1) κατηγορίας.

Σε αντίθετη περίπτωση, τα χαρακτηριστικά του χώρου και η αναμενόμενη εξ' αυτών ένταση των τουριστικών δραστηριοτήτων, δεν δικαιολογούν τη λήψη ειδικών μέτρων, χωρίς ωστόσο να αποκλείουν τη χωροθέτηση τουριστικών δραστηριοτήτων εφόσον δεν υπάρχει σαφής αντίθεση με άλλες ρυθμίσεις σχεδιασμού του χώρου. Επίσης αξιοποιούνται οι εκάστοτε τοπικοί πόροι που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την ανάπτυξη ειδικών – εναλλακτικών μορφών τουρισμού (περιηγητικού, θαλάσσιου, πολιτιστικού, θρησκευτικού τουρισμού και οικοτουρισμού).

Σε κάθε περίπτωση δεν αποκλείεται η εφαρμογή των συνεχιζόμενων ευρωπαϊκών προγραμμάτων για τη χωροθέτηση οργανωμένων υποδοχέων τουριστικών δραστηριοτήτων και σύνθετων τουριστικών καταλυμάτων.

Μέσα στο Ειδικό πλαίσιο αναφέρεται ότι <u>απαιτείται να επιταχυνθεί και να ενισχυθεί</u> η προσπάθεια για ορθολογικό σχεδιασμό και οργάνωση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των

απορριμμάτων και η κατασκευή συγχρόνου, φιλικού προς το περιβάλλον αποχετευτικού συστήματος με επεξεργασία λυμάτων (βιολογικό καθαρισμό) σε όλες τις περιοχές με προτεραιότητα τουρισμού.

Οι τουριστικές επιχειρήσεις θα πρέπει να συμβάλλουν ενεργά σε δράσεις μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων τους και στη φιλικότερη προς το περιβάλλον διαχείρισή τους.

Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Υδατοκαλλιέργειες (ΦΕΚ 2505/Β/2011)

Σύμφωνα με το Ειδικό Πλαίσιο Υδατοκαλλιεργειών, τα νησιά του Ιονίου αποτελούν Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΑΥ) κατηγορίας Α. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν περιοχές με ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες θαλάσσιου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη υδατοκαλλιέργειας, την ικανοποιητική σύνδεσή τους με αστικά ή άλλα κέντρα, καθώς και με θετικές συνθήκες ανάπτυξης της δραστηριότητας, από άποψη απαγορευτικών ή ανταγωνιστικών χρήσεων.

Στις περιοχές αυτές επιτρέπονται οι παρεμβάσεις βελτίωσης και εκσυγχρονισμού, αλλά και η ίδρυση νέων μονάδων, που προέρχονται από συγκέντρωση ή διάσπαση υφιστάμενων εντός της ίδιας ΠΑΥ, με την προϋπόθεση να μην μεταβάλλονται η έκταση μίσθωσης και η δυναμικότητα των αρχικών μονάδων, με γνώμονα την προστασία και αναβάθμιση του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του πλαισίου για τις περιοχές που διέπονται από ειδικά θεσμικά καθεστώτα, η ίδρυση νέων μονάδων θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας είναι δυνατή σε περιοχές:

- που έχουν κηρυχθεί ως Ενάλιοι Αρχαιολογικοί Χώροι (Ν.3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς») σύμφωνα με τους όρους και τους περιορισμούς που ορίζονται από την αρμόδια αρχαιολογική υπηρεσία
- του δικτύου ΦΥΣΗ (NATURA) 2000 και θαλάσσια πάρκα, σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις που τίθενται από τα νομικά καθεστώτα προστασίας τους.

Ωστόσο, η χωροθέτηση μονάδων θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας δεν επιτρέπεται πάνω από λειμώνες του είδους Posidonia oceanica που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών του Δικτύου NATURA 2000. Γενικά η χωροθέτηση μονάδων θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας σε βυθούς με θαλάσσια βλάστηση (Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa, Zostera marina και Zostera moltii) γίνεται σύμφωνα με τους ιδιαίτερους όρους και περιορισμούς που καθορίζονται από την κοινοτική και εθνική νομοθεσία που τα διέπει οικοσυστήματα.

5.2.2 Θεσμικό καθεστώς, σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια

Όπως προαναφέρθηκε, στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες χρήσεις γης βάσει ΓΠΣ, ΣΧΟΟΑΠ.

Για το Δήμο Ιθάκης υπήρχε ΣΧΟΟΑΠ (ΦΕΚ 223/Α/1954-09-21), μόνο για τον οικισμό Βαθέως.

5.2.3 Ειδικά σχέδια διαχείρισης

Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου

Με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ Β' 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β' 1572/28.09.2010), της

Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» και τις αποφάσεις έγκρισης της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων των 1^{ων} Σχέδιων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) καθορίστηκαν οι σαράντα έξι (46) Λεκάνες Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ), οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007).

Ως «Λεκάνη απορροής ποταμού» ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής (βροχόπτωση ή/ και χιονόπτωση) μιας περιοχής, μέσω του υδρογραφικού δικτύου της (διαδοχικών ρευμάτων, χειμάρρων, ποταμών, και πιθανώς λιμνών) και παροχετεύεται στη θάλασσα μέσω της εκβολής (ή δέλτα) ποταμού.

Το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) εγκρίθηκε από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων το 2013 (ΦΕΚ 1004/Β/24.04.2013) και, έπειτα, η εφαρμογή του προγράμματος μέτρων που καθορίστηκε σε αυτό, είναι υποχρεωτική. Το πρόγραμμα μέτρων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ περιλάμβανε δράσεις και έργα (μέτρα) με καθορισμένη περίοδο εφαρμογής

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε η 1^{η} Αναθεώρηση αυτού, το 2017, σε συμφωνία με τις προβλέψεις του άρθρου 13 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (ΦΕΚ 4665/Β/29.12.2017) «Έγκριση της 1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Έπειτά, εγκρίθηκε με το ΦΕΚ Α85/12.06.2024, η 2^{η} Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ και η αντίστοιχης ΣΜΠΕ, «Έγκριση της 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Σύμφωνα λοιπόν με την 2^{η} Αναθεώρηση η υπό μελέτη δραστηριότητα ανήκει στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), με έκταση 7.397 km^2, και συμπεριλαμβάνει γεωγραφικά τη βόρεια Πελοπόννησο αλλά και τα νησιά Κεφαλονιά, Ιθάκη και Ζάκυνθο. Από διοικητικής άποψης, σε αυτή την έκταση περιλαμβάνονται, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, οι Περιφερειακές Ενότητες Αργολίδας, Κορινθίας, Αχαΐας, Ηλείας, Κεφαλληνίας, Ιθάκης και Ζακύνθου. Στα νότια, συνορεύει με τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Πελοποννήσου αντίστοιχα (EL01 και EL03).

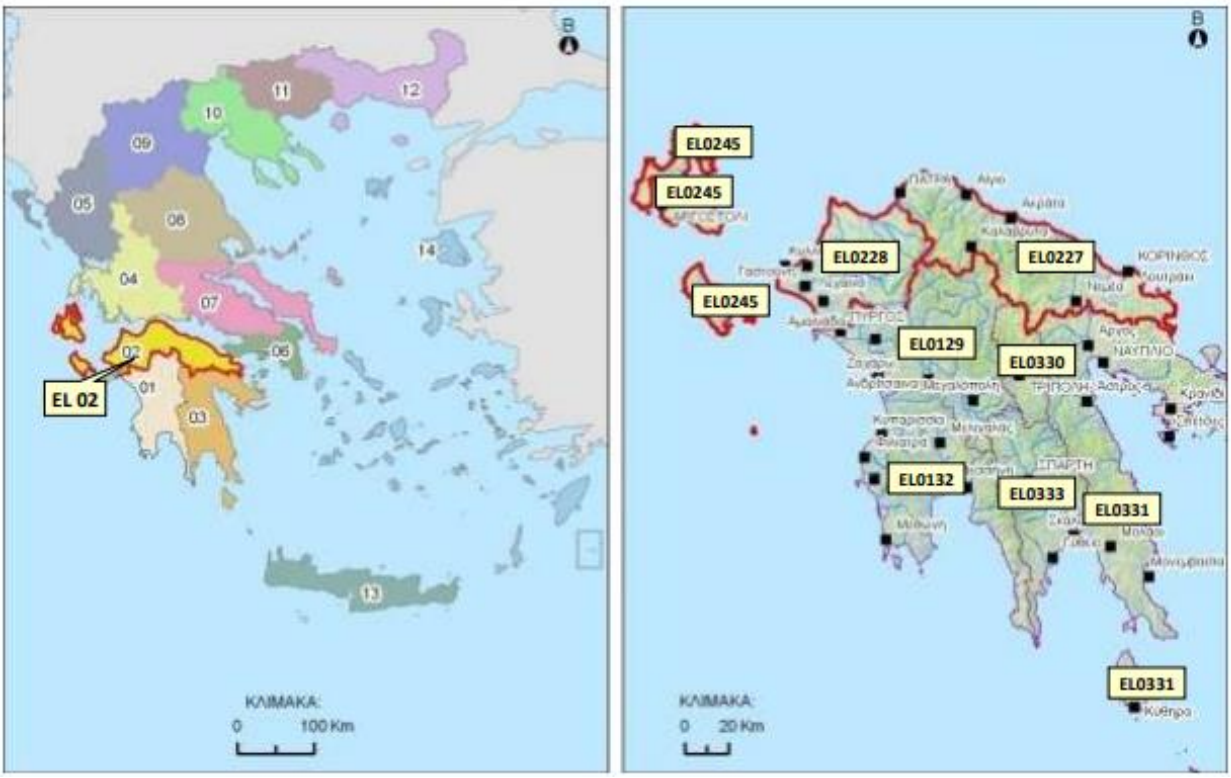
Σημειώνεται ότι έχει τεθεί από την Δ/νση Υδάτων Ιονίου, αίτημα διαχωρισμού της ΛΑΠ EL0245 (Κεφαλονιά – Ιθάκη – Ζάκυνθος) από το ΥΔ EL02 και ένταξη της (από κοινού με άλλες ΛΑΠ των ΥΔ EL04 και EL05) σε νέο ΥΔ Ιονίων Νήσων.

Το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) συγκροτούν τρείς (3) ΛΑΠ, που καταγράφονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 16: Λεκάνες Απορροής Ποταμών ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ (km^2)
EL0227	Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου	3.685
EL0228	Πείρου – Βέργα – Πηνειού	2.423

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ (km^2)
EL0245	Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου	1.289



Εικόνα 16: Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα (ΕΥΣ)

Οι στόχοι τους 1ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα ΕΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Για 55 ΦΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης,, για 1 ΤΥΣ και για 7 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η διατήρηση του Καλού Οικολογικού Δυναμικού (ΚΟΔ) και της καλής χημικής κατάστασης
- Για 8 ΦΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης
- Για 17 ΦΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής οικολογικής κατάστασης και η μη υποβάθμιση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 2 ΦΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής οικολογικής κατάστασης και η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης
- Για 3 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού (ΚΟΔ), εφόσον ληφθούν τα μέτρα μετριασμού του Παραρτήματος ΙΙΙ έως το 2027 (κατ' εφαρμογή του Βασικού Μέτρου M02B0907)
- Για 2 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 1 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης

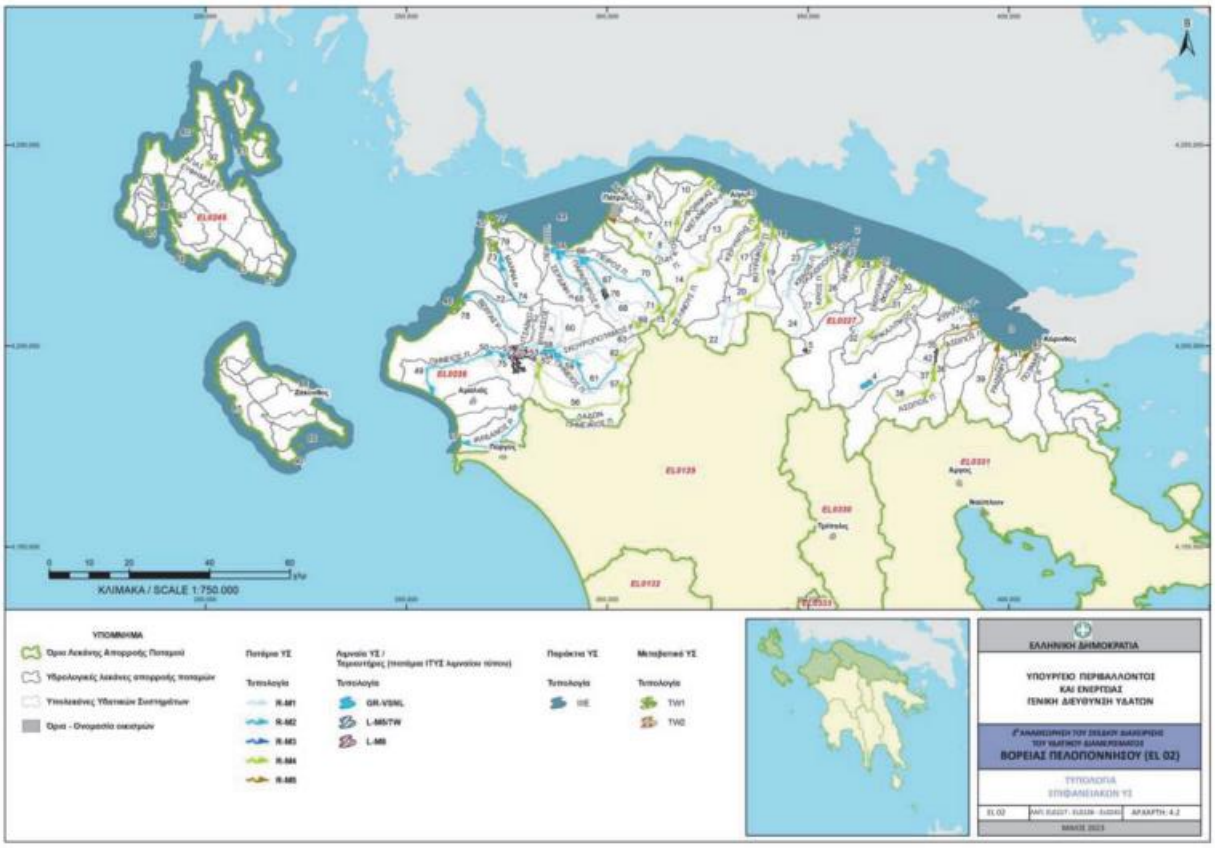
Από τα ποτάμια Υδατικά Συστήματα (ΥΣ) που καταγράφηκαν στα πλαίσια του Σχεδίου Διαχείρισης, δεν εντοπίζεται κανένα στην περιοχή μελέτης. Το κυριότερο της παρούσας ΛΑΠ είναι το ρέμα Αγίας Ευφημίας που βρίσκεται στη Δημοτική Ενότητα Πυλαρέων της Κεφαλονιάς. Πηγάζει από ορεινούς όγκους και, ακολουθώντας πορεία νοτιοανατολική, εκβάλλει στο στενό της Ιθάκης, στις ακτές του χωριού Αγία Ευφημία.

Ακόμη, στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) δεν εντοπίζονται λίμνες με επιφάνεια μεγαλύτερη από 0,5 km^2, ενώ συναντάται μία λιμνοθάλασσα εκτάσεως 1,2 km^2 στην Κεφαλονιά, η οποία έχει χαρακτηρισθεί και ως Μεταβατικό Υδατικό Σύστημα.

Στο σύνολο του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου προσδιορίσθηκαν δεκαεννιά (19) παράκτια υδατικά συστήματα, εκ των οποίων τα δύο (2) συναντώνται πλησίον της περιοχής μελέτης και τα οποία χαρακτηρίζονται από καλή οικολογική και χημική κατάσταση.

Πίνακας 17: Παράκτια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)

ΟΝΟΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΣ	ΕΚΤΑΣΗ (km^2)	ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ (km)
Δυτικές ακτές Κεφαλονιάς	EL0245C0001N	438,67	188,5
Ανατολικές ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης	EL0245C0002N	222,31	191,0



Εικόνα 17: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)

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

- Για 28 ΥΥΣ ο στόχος είναι η διατήρηση της καλής ποσοτικής κατάστασης
- Για 6 ΥΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής ποσοτικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές υδρογεωλογικές συνθήκες μετά το 2027
- Για 28 ΥΥΣ ο στόχος είναι η διατήρηση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 6 ΥΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές υδρογεωλογικές συνθήκες μετά το 2027

Στη Λεκάνη Απορροής Κεφαλονιάς- Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245), έχουν οριοθετηθεί πέντε (5) υπόγεια υδατικά συστήματα, με μόνο ένα να εμπίπτει στην υπό μελέτη έκταση. Η ποιοτική και η ποσοτική του κατάσταση θεωρείται καλή.

Εικόνα 18: Θέση και όρια Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

Το ΥΥΣ Ιθάκης (EL0200030) ανήκει στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) και έχει έκταση 95,69 km^2. Αποτελείται κυρίως από γεωλογικές δομές όπως τριαδικούς εβαπορίτες, ασβεστόλιθους, δολομίτες και αργίλους διάλυσης. Τα συστήματα της περιοχής χαρακτηρίζονται καρστικά, μέτριας διαπερατότητας, με την εκφόρτισή τους να πραγματοποιείται μέσω μεγάλων παράκτιων ή υποθαλάσσιων πηγών, στην περίμετρο είτε απευθείας στη θάλασσα. Τα νερά του ΥΥΣ καλύπτουν υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες.

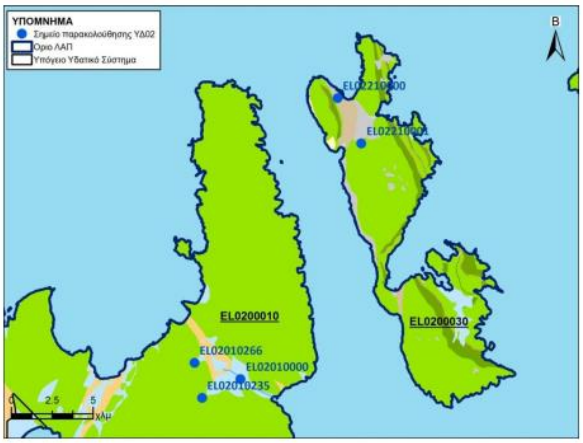
Σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων, η μέση ετήσια τροφοδοσία του εν λόγω ΥΥΣ ανέρχεται σε $28,39 \cdot 10^6 m^3$, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις του συστήματος

μέσω γεωτρήσεων ανέρχονται σε $0{,}21 \cdot 10^6 m^3$. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται περιμετρικά μέσω υποθαλάσσιων πηγών. Ως εκ τούτου συμπεραίνεται ότι το σύστημα ουσιαστικά δεν εκμεταλλεύεται, παρά μόνο για κάλυψη τοπικών αναγκών.

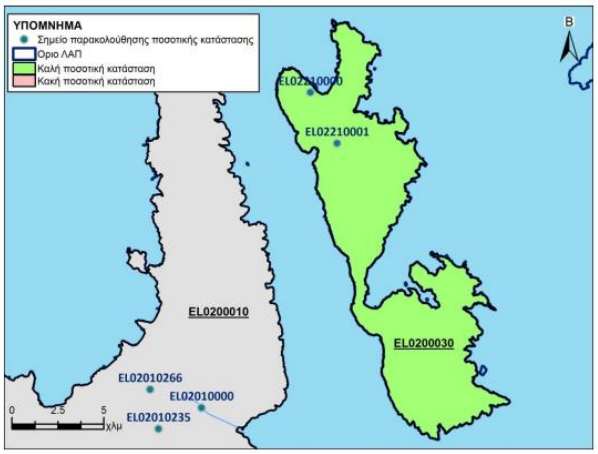
Παρά την εμφάνιση του φαινομένου της υφαλμύρινση, λόγω παλαιογεωγραφικών-γεωλογικών αιτιών, το ΥΥΣ Ιθάκης κρίνεται ότι βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση.

Πίνακας 18: Ποσοτική και ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης (EL0200030)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΤΑΣΗ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΤΑΣΗ ΡΥΠΩΝ
EL0200030	Σύστημα Ιθάκης	Καλή	---	Καλή	Όχι	---



Εικόνα 19: Ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης



Εικόνα 20: Ποσοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης

Προστατευόμενα Υδατικά Συστήματα (Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών - ΜΠΠ)

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίσουν τη δημιουργία μητρώου ή μητρώων όλων των περιοχών που εντάσσονται στο εσωτερικό κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, οι οποίες έχουν χαρακτηρισθεί ως χρήζουσες ειδικής προστασίας βάσει ειδικών διατάξεων της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων τους ή για τη διατήρηση των οικοτόπων και των ειδών που εξαρτώνται άμεσα από το νερό.

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) εντοπίζονται συνολικά εκατόν εξήντα τέσσερις (164) Προστατευόμενες Περιοχές (ΠΠ), εκ των οποίων οι εβδομήντα εννέα (79) βρίσκονται εντός των ορίων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). Από αυτές, οι εβδομήντα πρόκειται για περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, οι τρεις (3) ως υδατικά συστήματα οικονομικής σημασίας και οι έξι (6) ως φυσικές περιοχές.

Πίνακας 19: Πλήθος περιοχών ανά είδος προστατευόμενης περιοχής και λεκάνης απορροής ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΛΑΠ 27	ΛΑΠ 28	ΛΑΠ 45	ΣΥΝΟΛΟ
Υδατικά για ανθρώπινη κατανάλωση	6	3	-	**9**

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΛΑΠ 27	ΛΑΠ 28	ΛΑΠ 45	ΣΥΝΟΛΟ
Υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας	-	3	3	**6**
Ύδατα αναψυχής	49	20	76	**145**
Προστατευόμενες περιοχές αναψυχής εσωτερικών υδάτων	2	-	-	**2**
Ευαίσθητες περιοχές	-	-	-	**-**
Ευπρόσβλητες περιοχές	1	2	-	**3**
Προστατευόμενες φυσικές περιοχές	7	6	6	**19**
ΣΥΝΟΛΟ	46	39	79	**164**

Υδατικά συστήματα για ανθρώπινη κατανάλωση

Σε ισχύ βρίσκονται οι Οδηγίες πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και η 2006/118/ΕΚ σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση. Η δεύτερη, καθορίζει ένα ελάχιστο κατάλογο των ρύπων και των δεικτών για τα οποία τα κράτη μέλη θα πρέπει να εξετάζουν το ενδεχόμενο ορισμού ανώτερων αποδεκτών τιμών σύμφωνα με το άρθρο 3. Συμμόρφωση στην άνω Οδηγία έγινε με ΦΕΚ που εκδόθηκε το 2009, με αριθμό φύλλου 2075.

Συγκεκριμένα, στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) τα ΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, είναι πέντε (5) υπόγεια ΥΣ και δύο (4) επιφανειακά ΥΣ, κανένα εκ των οποίων δεν εντοπίζεται στη ΛΑΠ μελέτης, δηλαδή τη Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245).

Υδατικά συστήματα με υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας

Περιλαμβάνονται οι περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί σαν ΥΣ και στις οποίες αναπτύσσονται υδατοκαλλιεργητικές δραστηριότητες. Υπόψη ελήφθησαν επίσης και οι οδηγίες 2006/113/ΕΚ, 2006/44/ΕΚ. Οι εν λόγω περιοχές εντοπίσθηκαν με συλλογή στοιχείων από τις κατά τόπους Δ/νσεις Αλιείας, τη Δ/νση Υδατοκαλλιεργειών του Υπουργείου Ανάπτυξης Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και τα στοιχεία του Παραρτήματος του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες.

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), ο εντοπισμός και η οριοθέτηση των Προστατευόμενων Περιοχών Υδρόβιων Ειδών Οικονομικής Σημασίας, έλαβε χώρα στο πλαίσιο των εγκεκριμένων Σχεδίων Διαχείρισης των λεκανών απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας με την αξιοποίηση, κατά κύριο λόγο, πληροφοριών σχετικά με τη θέση, τη δυναμικότητα και το είδος υφιστάμενων εγκαταστάσεων υδατοκαλλιεργητικών δραστηριοτήτων.

Ειδικότερα στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245) εντοπίζονται συνολικά τρεις (3) περιοχές υδατικών συστημάτων τα οποία φέρουν οικονομική σημασία.

Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηρισθεί ως ύδατα αναψυχής

Στο ΜΠΠ εντάχθηκαν και περιοχές υδατικών συστημάτων, όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες αναψυχής (rafting, πεζοπορία σε ποτάμι, διάσχιση φαραγγιών κα) και οι οποίες συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό τουριστών σε σταθερές δομές, απαραίτητες για την εκτέλεσή τους.

Συνολικά, σύμφωνα με το Μητρώο Ταυτοτήτων Υδάτων Κολύμβησης της Ελλάδας, στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) έχουν καθοριστεί εκατόν είκοσι εννέα (145) περιοχές υδάτων κολύμβησης (ΠΥΚ) σε παράκτια υδατικά συστήματα, με τις εβδομήντα (76) να βρίσκονται στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245).

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), βάσει της ΥΑ19661/1982/29.09.1999 (ΦΕΚ Β' 1811), όπως αυτή τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ ΥΠΕΝ/136843/31.12.2022 (ΦΕΚ Β' 7215), δεν εντοπίζονται θεσμοθετημένοι ευαίσθητοι αποδέκτες σε ότι αφορά τα αστικά λύματα.

Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) υπάρχουν σύνολο τρεις (3) ευπρόσβλητες περιοχές για νιτρορρύπανση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ωστόσο περιλαμβάνονται στις ΛΑΠ που δεν ανήκουν στην περιοχή μελέτης. Ειδικότερα, μία (1) βρίσκεται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (EL0227) και δύο (2) στη ΛΑΠ Πείρου – Βέργα – Πηνειού (EL0228).

Παρ' όλα αυτά, στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης -Ζακύνθου (EL0245) δεν εντοπίζεται καμία ευαίσθητη αλλά ούτε και ευπρόσβλητη περιοχή, βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

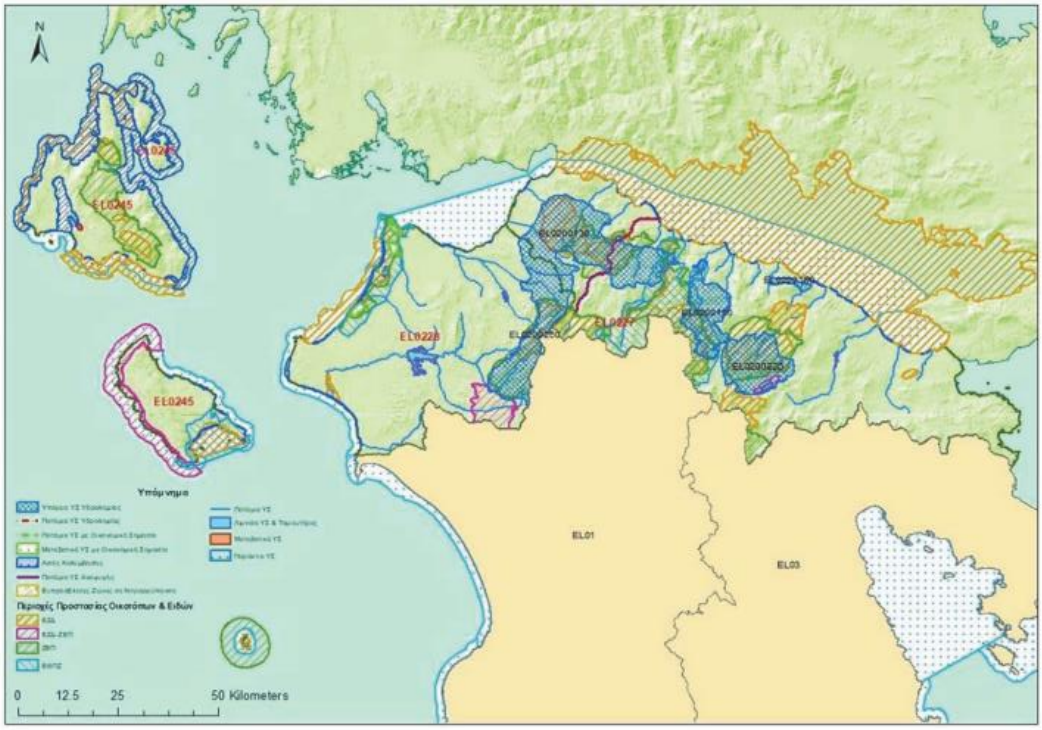
Προστατευόμενες φυσικές περιοχές

Στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών περιλαμβάνονται οι περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή/και ειδών, όταν η προστασία και η βελτίωση της κατάστασης του νερού είναι σημαντικός παράγοντας για την προστασία τους. Στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται οι περιοχές του Δικτύου Natura 2000 καθώς και άλλες φυσικές περιοχές που επηρεάζονται από την κατάσταση των υδάτων.

Κατ' εξαίρεση, επιτρέπονται, σύμφωνα με τις ειδικότερες ρυθμίσεις του οικείου σχεδίου διαχείρισης, η εκτέλεση εργασιών που κρίνονται αναγκαίες για τη μη αλλοίωση εκείνων των χαρακτηριστικών που διασφαλίζουν τη διατήρηση των προστατευτέων αντικειμένων, επιστημονικών ερευνών και η άσκηση ήπιων ασχολιών και δραστηριοτήτων, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τους σκοπούς προστασίας.

Στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245) εντοπίζονται συνολικά επτά (7) περιοχές υδατικών συστημάτων τα οποία φέρουν φυσικής σημασίας.

Όλες οι άνω Προστατευόμενες Περιοχές εντοπίζονται και στην επόμενη εικόνα.



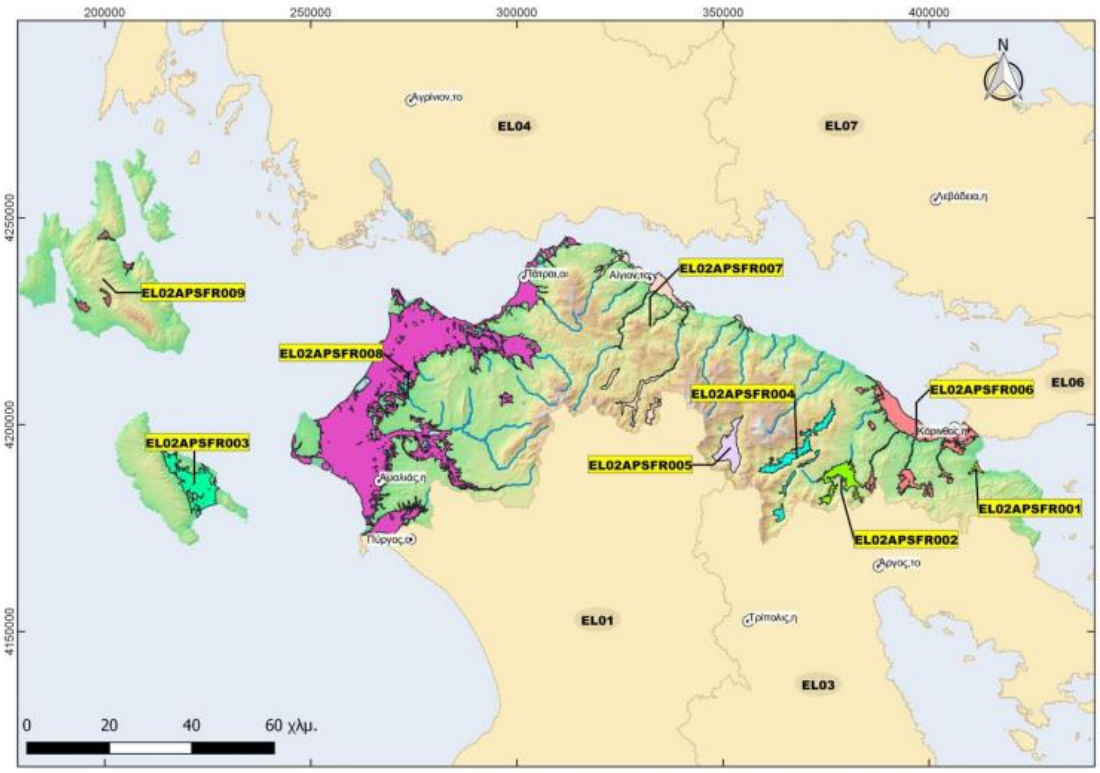
Εικόνα 21: Προστατευόμενες περιοχές στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

<u>Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου</u>

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

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

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ’ εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/Ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η περιοχή μελέτης δεν εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Εικόνα 22: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας για το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

<u>Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Ιόνιων Νήσων</u>

Για την Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων υπάρχει εγκεκριμένος Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΔΣΑ) σύμφωνα με τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ). Το υπό μελέτη έργο είναι συμβατό με τους στόχου του ΠΕΣΔΑ. Τα απόβλητα που θα παραχθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου θα διαχειριστούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Ν. 4042/2012) και του εγκεκριμένου ΠΕΣΔΑ Ιόνιων Νήσων.

Το ΠΕΣΔΑ αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων που παράγονται στην Περιφέρεια, προσδιορίζει τις γενικές κατευθύνσεις για τη διαχείρισή τους, σε συμφωνία με τις κατευθύνσεις του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων και του Εθνικού Σχεδίου για την Πρόληψη δημιουργίας Αποβλήτων και υποδεικνύει τα κατάλληλα μέτρα που προωθούν ιεραρχικά και συνδυασμένα: α) την πρόληψη, β) την επαναχρησιμοποίηση, γ) την ανακύκλωση, δ) άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας, και ε) την ασφαλή τελική διάθεση σε επίπεδο Περιφέρειας.

Στο ΠΕΣΔΑ προβλεπόταν η διάθεση της ιλύος των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μετά την σταθεροποίησή της στις μονάδες κομποστοποίησης. Η ευθύνη για την διάθεση ή/και την επεξεργασία της ιλύος ήταν στους φορείς λειτουργίας των αντίστοιχων μονάδων (ΔΕΥΑ ή άλλου αρμόδιου φορέα).

Ο στόχος για το 2020 ήταν να ανακτάται το 95% της ιλύος και το 5% να οδηγείται προς υγειονομική ταφή. Σύμφωνα με το ΕΣΔΑ, που είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το ΠΕΣΔΑ, η

ανάκτηση της ιλύος αστικού τύπου έπειτα από την κατάλληλη επεξεργασία (ξήρανση, υγειονοποίηση, αδρανοποίηση-σταθεροποίηση, κλπ.) θα γίνεται μέσω:

- Χρήσης της ξηράς ιλύος ως δευτερογενές καύσιμο στη εγχώρια βιομηχανία και σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας.
- Χρήσης της αφυδατωμένης ιλύος σε μονάδες παραγωγής βιοαερίου με αναερόβια χώνευση.
- Χρήσης της ιλύος επ' ωφελείας της γεωργίας, είτε κατόπιν κομποστοποίησης είτε με απ' ευθείας διάθεση στη γεωργία μετά από υγιεινοποίηση, αδρανοποίηση - σταθεροποίηση και τηρουμένων των τιθέμενων προδιαγραφών.
- Αποκατάστασης τοπίου έπειτα από υγιεινοποίηση, αδρανοποίηση - σταθεροποίηση και σχετική ξήρανση.

Όσον αφορά την Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων χωρίζεται σε τέσσερις (4) Διαχειριστικές Ενότητες (ΔΕ), οι οποίες έχουν ως εξής:

1η ΔΕ ο Ν. Κέρκυρας

2η ΔΕ ο Ν. Λευκάδας

3η ΔΕ ο Ν. Κεφαλληνίας και Ιθάκης

4η ΔΕ ο Ν. Ζακύνθου

Ειδικότερα για τη **ΔΕ Κεφαλονιάς – Ιθάκης**, οι προτεινόμενες δράσεις για την επίτευξη των στόχων του ΠΕΣΔΑ είναι:

i) Καθιέρωση της ΔσΠ των ρευμάτων (βιοαποβλήτων, χαρτιού / χαρτονιού, γυαλιού, πλαστικού, μετάλλων ή εναλλακτικά μέταλλα και πλαστικό από κοινού) μέσω της:

- Ανάπτυξη δικτύου καφέ κάδων για ΔσΠ βιοαποβλήτων σε Κεφαλονιά και Ιθάκη.
- Προώθησης της οικιακής κομποστοποίησης με τη χορήγηση κάδων κομποστοποίησης σε οικίες που διαθέτουν κήπο σε Κεφαλονιά και Ιθάκη.

ii) Πράσινα Σημεία:

- Κατασκευή και λειτουργία 5 Πράσινων Σημείων (τέσσερα στην Κεφαλονιά και ένα στην Ιθάκη).
- Πλέον των πέντε ΠΣ, η κατασκευή και 15 Πράσινων νησίδων (δέκα σε Κεφαλονιά και πέντε στην Ιθάκη).
- Δημιουργία ενός ΚΑΕΔΙΣΠ στην Κεφαλονιά.

iii) Επεξεργασία προδιαλεγμένου οργανικού:

- Επέκταση της υφιστάμενης ΜΕΑ Κεφαλονιάς, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας 4.600 τόνων βιοαποβλήτων ετησίως προς την παραγωγή υψηλής ποιότητας κόμποστ.

iv) Σταθμοί Μεταφόρτωσης (ΣΜΑ – ΣΜΑΥ):

- Κατασκευή ενός ΣΜΑ στο νότιο τμήμα της Κεφαλονιάς για τη μεταφορά των υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων στην ΜΕΑ Κεφαλονιάς.

- Πιθανή αναβάθμισης του ΣΜΑΥ Κεφαλονιάς για την αντιμετώπιση των αυξανόμενων ποσοτήτων ΑΥ.

v) Διαχείριση υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων – Τελική Διάθεση:

- Η διαχείριση των υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων θα γίνεται στην υφιστάμενη ΜΕΑ Κεφαλονιάς.
- Έλεγχος υφιστάμενων υποδομών στη ΜΕΑ εάν επαρκούν για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί, τόσο όσον αφορά την ανάκτηση ΒΑΑ και ανακυκλώσιμων υλικών όσο και του στόχου των υπολειμμάτων που θα οδηγούνται προς τελική διάθεση. Σε αντίθετη περίπτωση, απαιτείται η άμεση αναβάθμισή της.
- Τα υπολείμματα της επεξεργασίας θα πρέπει να διατίθενται στον υφιστάμενο ΧΥΤ στη Κεφαλονιά.

vi) Διαχείριση Αδρανών Αποβλήτων

- Προμήθεια και εγκατάσταση κινητής μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ εντός του γηπέδου του ΧΥΤ Κεφαλονιάς προκειμένου να διαχειριστούν οι ποσότητες που θα προκύψουν από την κατεδάφιση των κτιρίων που έχουν πληγεί από σεισμούς και έχουν κριθεί κατεδαφιστέα.

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

5.2.4 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων

Στην άμεση περιοχή των έργων δεν υφίστανται οργανωμένοι υποδοχείς τουριστικών δραστηριοτήτων, επιχειρηματικών πάρκων, μεταποιητικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες και υδατοκαλλιέργειες.

Γενικά, η ευρύτερη περιοχή δεν χαρακτηρίζεται ως γης υψηλής παραγωγικότητας, ενώ παράλληλα κυριαρχούν οι εναλλακτικές μορφές τουρισμού.

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

5.3.1 Συμβατότητα έργου με το στόχο της κλιματικής ουδετερότητας

Ο στόχος της κλιματικής ουδετερότητας σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία και την παρ.2 του Άρθρου 1 του Κανονισμού ΕΕ 2021/1119 αφορά στον ισοσκελισμό των εκπομπών και απορροφήσεων από καταβόθρες των αερίων του θερμοκηπίου σε ολόκληρη την Ένωση το αργότερο έως το 2050, έτσι ώστε οι καθαρές εκπομπές να είναι μηδενικές έως εκείνο το έτος. Η Ένωση έπειτα το 2050 θα επιδιώξει την επίτευξη αρνητικών εκπομπών προκειμένου να προστατέψει τους ανθρώπους και τον πλανήτη από την επικίνδυνη κλιματική αλλαγή.

Οι καταβόθρες περιλαμβάνουν φυσικές και τεχνολογικές λύσεις, με τις τελευταίες να αφορούν τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα και δέσμευσης, και χρήσης

διοξειδίου του άνθρακα ιδίως για τον μετριασμό των εκπομπών διεργασίας στη βιομηχανία, για τα κράτη μέλη που επιλέγουν αυτήν την τεχνολογία. Οι φυσικές λύσεις αφορούν την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων που θα συμβάλλει στη διατήρηση, τη διαχείριση και την ενίσχυση των φυσικών καταβοθρών και θα προωθήσει τη βιοποικιλότητα συμβάλλοντας παράλληλα στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Ο «τριπλός ρόλος» των δασών ως καταβόθρες, αποθήκευση και υποκατάσταση άνθρακα συμβάλλει στη μείωση των θερμοκηπιακών αερίων, διασφαλίζοντας παράλληλα την ανάπτυξη των δασών. Προκειμένου να ενισχυθούν οι καταβόθρες άνθρακα η Ένωση επιδιώκει την επίτευξη μεγαλύτερου όγκου καθαρών καταβοθρών άνθρακα το 2030.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος στόχος της κλιματικής ουδετερότητας, τίθεται ως δεσμευτικός κλιματικός στόχος της Ένωσης για το 2030, όπου ορίζονται και ως ενδιάμεσοι κλιματικοί στόχοι σύμφωνα με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο (ν. 4936/2022 Α'105), για τα έτη 2030 και 2040 η εγχώρια μείωση καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% και 80% για τα αντίστοιχα έτη, λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Τα ποσοστά αυτά υπολογίζονται σε σύγκριση με τα επίπεδα εκπομπών του έτους 1990.

Το ΕΣΕΚ θέτει ως κεντρικό στόχο μέχρι το 2030 τη συνολική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για τη χώρα να είναι πάνω από 40% σε σχέση με το έτος 1990, ενώ σε σχέση με το 2005 ο στόχος μείωσης ξεπερνάει το 55%. Επιπρόσθετα, το ΕΣΕΚ ενσωματώνει και υιοθετεί ποσοτικούς στόχους στο πλαίσιο εφαρμογής Οδηγίας 2016/2284/ΕΚ σχετικά με τη μείωση των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων για τα έτη 2020 έως 2030 σε σχέση με το 2005, η οποία καθιστά υποχρεωτική την κατάρτιση, τη θέσπιση και την εφαρμογή Εθνικών Προγραμμάτων Ελέγχου της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης, καθώς και την παρακολούθηση και την αναφορά των σχετικών ρύπων, όπως αποτυπώνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 20. Ποσοτικοί στόχοι μείωσης των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων για την περίοδο 2020-2029 και για το έτος 2030 σε σχέση με το 2005.

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	Ποσοστό μείωσης εκπομπών σε σχέση με το έτος 2005	
	Περίοδος 2020-2029	2030
Διοξειδίου του θείου (SO2)	74%	88%
Οξειδίων του αζώτου (NOx)	31%	55%
Πτητικών οργανικών ενώσεων εκτός του μεθανίου (NMVOC)	54%	62%
Αμμωνίας (NH3)	7%	10%
Λεπτών αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ2,5)	35%	50%

Η ειδική έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) του 2018 σχετικά με τις επιπτώσεις υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις παγκόσμιες διαδρομές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, επιβεβαιώνει ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να μειωθούν επειγόντως και η κλιματική αλλαγή να περιοριστεί στους 1,5°C, προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων και υπέρβασης των σημείων καμπής. Η έκθεση συνολικής αξιολόγησης του 2019 της διακυβερνητικής πλατφόρμας – πολιτικής για τη

βιοποικιλότητα και τις υπηρεσίες οικοσυστημάτων (IPBES), αναφέρει ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί την τρίτη σημαντικότερη αιτία απώλειας βιοποικιλότητας.

Ως προϋπολογισμός άνθρακα ορίζονται οι μέγιστες τιμές εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων που επιτρέπονται μέσα σε χρονικό διάστημα 5 έτη. Οι τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα έπειτα από ανάλυση οικονομικών και κοινωνικών συνεπειών, συντάσσεται από τη Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε συνεργασία με την Ομάδα Εργασίας Παρακολούθησης του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Οι πρώτοι τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα για τα έτη 2026 έως 2030 καταρτίζονται το έτος 2024 και έπειτα για κάθε 5 έτη. Αθροιστικά, την 5ετία αυτήν η Ελλάδα θα επιβαρύνει κατά -36% λιγότερους τόνους άνθρακα την ατμόσφαιρα συγκριτικά με την τελευταία 5ετία 2018-2022 για την οποία υπάρχουν επίσημα στοιχεία. Στον προϋπολογισμό αυτόν συμπεριλαμβάνεται και ο τομέας των αποβλήτων στον οποίο δεν υπολογίζεται να υπάρξει σημαντική μείωση άνθρακα συγκριτικά με άλλους τομείς, λόγω του ότι περιλαμβάνεται η καύση στερεών αποβλήτων και επομένως η έκλυση αερίων θερμοκηπίου. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΕ 2018/841, οι υγροβιότοποι (ή υγρότοποι) αποτελούν εξίσου οικοσυστήματα για αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα.

Στο εν λόγω έργο, κατά τη φάση κατασκευής, η παραγόμενη ποσότητα αερίων θερμοκηπίου οφείλεται κατά βάση στα μηχανήματα και τα βαρέα οχήματα, η λειτουργία των οποίων περιορίζεται στο χρονικό διάστημα κατασκευής του έργου και επομένως θεωρείται αμελητέα. Στην ΕΕΛ προβλέπεται φυτοτεχνική διαμόρφωση του γηπέδου με θάμνους και καλλωπιστικά φυτά. Επιπλέον, η εγκατάσταση της ΕΕΛ θα βρίσκεται σε εκτάσεις χαρακτηρισμένες ως Δάση και Δασικές, και επομένως γύρω από αυτήν θα υπάρχουν αρκετά δέντρα και φυτά που θα λειτουργούν ως καταβόθρες για αποθήκευση και υποκατάσταση του άνθρακα συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των θερμοκηπιακών αερίων που παράγονται κατά τη φάση λειτουργίας.

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

Στόχος της Ευρωπαϊκής ένωσης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι η συμβολή στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της Ευρώπης σε αυτήν και επομένως προσαρμογή στην ικανότητα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε ενωσιακό, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, διαμόρφωση συνεκτικής προσέγγισης και βελτίωση του συντονισμού.

Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) εκπονείται από το Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας και περιλαμβάνει τουλάχιστον: (α) ανάλυση στόχων και κατευθυντήριων αρχών της Στρατηγικής βάσει διεθνών συμφωνιών και στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, (β) εκτίμηση των αναμενόμενων κλιματικών μεταβολών στη χώρα βάσει διαφορετικών κλιματικών σεναρίων, ανάλυση τρωτότητας οικονομικών τομέων και κοινωνικών δραστηριοτήτων και εκτίμηση των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών στους διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας, καθώς και της βιωσιμότητας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος κυρίως σε εθνικό επίπεδο με παράλληλο και κατ’ αρχήν προσδιορισμό του οικονομικού μεγέθους των εν λόγω επιπτώσεων, (γ) προσδιορισμό των τομέων που χρήζουν μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή με βάσει την ανάλυση τρωτότητας, διερεύνηση και καταγραφή των

προτεινόμενων μέτρων και δράσεων για διάφορους τομείς οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας και τη βιωσιμότητα του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, (δ) προκαταρτική εκτίμηση του κόστους προσαρμογής, (ε) ενσωμάτωση πολιτικών προσαρμογής σε ευρύτερες πολιτικές, (στ) διεθνή διάσταση της πολιτικής προσαρμογής και (ζ) προτάσεις για δράσεις ευαισθητοποίησης, εκπαίδευσης και έρευνας.

Το Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) καταρτίζεται από κάθε Περιφέρεια και αποτελεί ολοκληρωμένο σχέδιο που προσδιορίζει και ιεραρχεί τα απαραίτητα μέτρα και τις δράσεις προσαρμογής σε περιφερειακό επίπεδο. Για την εκπόνηση του σχεδίου αυτού έχουν αξιολογηθεί μεταξύ άλλων η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), καθώς και κανονισμοί του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου του Συμβουλίου.

Η Ιθάκη εντάσσεται στο ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Η Ιθάκη και συγκεκριμένα το Βαθύ Ιθάκης εντάσσεται στα Μικρά αστικά κέντρα 6^{ου} επιπέδου συγκεντρώνοντας κατ' εξαίρεση περισσότερες λειτουργίες συγκριτικά με άλλα νησιά της ίδιας κατηγορίας, αλλά εξακολουθεί να διατηρεί υψηλό βαθμό εξάρτησης από το Αργοστόλι της Κεφαλονιάς. Στην Π.Ε. Κεφαλληνίας και Ιθάκης οι υψηλότερες σε έκταση κατηγορίες χρήσεων γης είναι οι συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης (276,6 km^2), οι ετερογενείς γεωργικές περιοχές (207,5 km^2), οι βοσκότοποι-συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης (106,9 km^2) και εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση (95,2 km^2), ενώ η αστική οικοδόμηση καταλαμβάνει μικρό ποσοστό κάλυψης (15,5 km^2).

Η Κλιματική Αλλαγή συνδέεται άμεσα με την αύξηση θερμοκρασίας, την αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων, τη μείωση των κατακρημνισμάτων, την αύξηση των περιόδων ξηρασίας και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Στην Περιφέρεια των Ιονίων Νήσων, συμπεριλαμβανομένης της Ιθάκης, εκτιμάται ότι θα προκληθούν σημαντικές επιπτώσεις από την Κλιματική Αλλαγή.

Το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νησίδας αφορά στην αύξηση των θερμοκρασιών που αναπτύσσονται στη διάρκεια της ημέρας και ιδιαίτερα κατά τις νυκτερινές ώρες στα αστικά κέντρα. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται α) στη μεγαλύτερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμότητας από τα κτίρια και τους δρόμους και την απελευθέρωσή της κατά τη νύχτα, β) στην έλλειψη πράσινου στα κέντρα των πόλεων, γ) στη συγκέντρωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις πόλεις (π.χ. κίνηση οχημάτων που απελευθερώνουν θερμότητα) και δ) στην επανεκπομπή μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίας από τους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Οι περιοχές που παρουσιάζονται τρωτές στο φαινόμενο αυτό περιλαμβάνουν όλα τα μεγάλα αστικά κέντρα. Η περιοχή του έργου δεν αποτελεί αστικό κέντρο και συνεπώς δεν εμφανίζει το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νησίδας και τη μείωση της θερμικής άνεσης, ενώ επιπλέον δεν υπάρχει έλλειψη πράσινου στον οικισμό και στην περιοχή του έργου.

Η αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων προκαλεί πλημμυρικά φαινόμενα, τα οποία πλήττουν ιδιαίτερα τις περιοχές που βρίσκονται εντός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ). Υψηλής τρωτότητας κρίνονται σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ οι ΕΕΛ, καθώς στην περίπτωση αδυναμίας απορροής των όμβριων υδάτων σε αυτές μπορεί να προκληθεί διαρροή στραγγισμάτων και ρύπανση των εδαφών και των υπόγειων υδάτων. Το έργο της ΕΕΛ δεν κινδυνεύει από το φαινόμενο αυτό, καθώς η περιοχή δε βρίσκεται σε ΖΔΥΚΠ, ενώ

για την αντιμετώπιση πιθανών πλημμυρικών φαινομένων και την προστασία των μονάδων της ΕΕΛ έχει προβλεφθεί κατάλληλη κλίση ώστε να απομακρύνονται τα κατακριμνίσματα με φυσική ροή.

Υψηλού κινδύνου κρίνονται επίσης οι ΕΕΛ για πρόκληση πυρκαγιάς εξαιτίας των φαινομένων επιμήκυνσης των περιόδων ξηρασίας μαζί με τη μείωση των κατακρημνισμάτων. Για την αντιμετώπιση περιστατικών πυρκαγιάς η ΕΕΛ θα εξοπλιστεί με δίκτυο πυρόσβεσης και πυροσβεστικούς κρουνούς, ενώ τα κτίρια θα εξοπλιστούν με πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλιές.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το έργο είναι συμβατό με ευρωπαϊκές, εθνικές, περιφερειακές και τοπικές στρατηγικές, σχέδια και νομοθεσία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει την κατασκευή και λειτουργία του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Ιθάκης.

Για την αποχέτευση των ακαθάρτων του οικισμού Βαθέως Ιθάκης, θα κατασκευαστεί νέο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, το οποίο αποτελεί αντικείμενο του Υποέργου 1 και δεν αναλύεται στην παρούσα μελέτη, καθώς δεν απαιτεί περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην παρ. 1.2. Το σύνολο των ακαθάρτων θα συλλέγεται σε ένα Κεντρικό Αντλιοστάσιο αποχέτευσης και από εκεί θα αντλείται προς τη θέση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

6.1.1 Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς λυμάτων

- Αγωγοί εξωτερικού δικτύου

Αφού συλλεχθούν όλα τα λύματα στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο, οδηγούνται σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου-Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (έναρξη Υποέργου 2).

Από το άνω σημείο, τα λύματα θα διοδευτούν με αγωγό PVC SDR41 Φ200-Φ315, μήκους 710 m, βαρυτικά μέχρι το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο το οποίο θα κατασκευαστεί στη βιομηχανική περιοχή της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Ο αγωγός βαρύτητας θα αποτελείται από σωλήνες χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με ελάχιστη διάμετρο 200 mm. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση του αγωγού θα είναι 5‰, ώστε να επιτυγχάνονται οι ταχύτητες των λυμάτων >0,3m/s για να μην υπάρχουν αποθέσεις στους πυθμένες των αγωγών. Οι ταχύτητες στους αγωγούς βαρύτητας δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 m/s για να μην παρουσιασθούν φαινόμενα φθοράς.

Έπειτα, από το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm και μήκους 1.190 m, προς τη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα αποτελείται από σωλήνες σκληρού πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς. Θα τοποθετηθεί σε χάνδακα ελάχιστου βάθους τέτοιου ώστε, η άντυγα του αγωγού να είναι τουλάχιστον 1,00 m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Κατά τη χάραξή του επιλέχτηκε να ακολουθεί το φυσικό έδαφος. Μεγαλύτερα βάθη προκύπτουν σε σημεία που αυτό είναι απαραίτητο, προκειμένου να αποφευχθεί μεγάλος αριθμός ειδικών τεμαχίων, ο οποίος θα οδηγούσε σε αύξηση των υδραυλικών απωλειών και του κόστους συντήρησης του αγωγού.

- Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο

Το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στο χώρο της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης. Θα περιλαμβάνει τον θάλαμο υποδοχής των λυμάτων, τον χώρο εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων και το ξηρό βανοστάσιο.

Το αντλιοστάσιο θα καλύπτει την παροχή αιχμής της Α’ Φάσης.

Σε αυτό θα τοποθετηθούν τρείς (3) αντλίες. Κατά τη θερινή περίοδο θα λειτουργούν δύο (2) αντλίες και μια (1) εφεδρική, ενώ κατά τη χειμερινή περίοδο θα λειτουργεί μία (1) αντλία με τις άλλες δύο (2) εφεδρικές. Ακόμη, προβλέπεται και μια θέση για τοποθέτηση τυχόν μελλοντικής αντλίας.

Τα καλύμματα των ανοιγμάτων του αντλιοστασίου θα φέρουν ελαστομερές για να προσφέρουν στεγανότητα για την αποφυγή οσμών, ενώ προβλέπεται σύστημα απόσμησης με ενεργό άνθρακα 10 εναλλαγών/ώρα. Πλησίον και εντός οικίσκου θα εγκατασταθούν το Η/Ζ και ο ηλεκτρικός πίνακας.

- Φρεάτια εξωτερικού δικτύου

Φρεάτια επίσκεψης για το βαρυτικό αγωγό μεταφοράς ακαθάρτων θα κατασκευαστούν ανά 30 έως και 70 m, καθώς και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης και αλλαγή κατά μήκος κλίσης. Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα κυλινδρικά – κολουροκωνικά εσωτερικής διαμέτρου κυλίνδρου 1,20 m από οπλισμένο σκυρόδεμα ή από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα διαμέτρου 0,60 m και στα κατακόρυφα τοιχώματα τους θα πακτώνονται χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Αντίστοιχα, για το καταθλιπτικό τμήμα προβλέπεται η κατασκευή των παρακάτω:

- Φρεάτια εκκένωσης στα χαμηλά σημεία, ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσβαση στον αγωγό, για επισκευές, εκκένωση και καθαρισμό.
- Φρεάτια αεραεξαγωγών στα ψηλά σημεία, ώστε να εξασφαλίζεται η έξοδος του αέρα από τον καταθλιπτικό αγωγό και η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία του καταθλιπτικού αγωγού.

Τα φρεάτια εκκένωσης θα είναι ορθογωνικά, κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα διαθέτουν τεμάχιο εξάρμωσης και αγωγό εκκένωσης.

Τα φρεάτια αεραγωγών θα είναι ορθογωνικά, κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα διαθέτουν κατάλληλο τεμάχιο αεραεξαγωγού και δικλείδα απομόνωσης.

Όλα τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα διαμέτρου 0,60 m και στα κατακόρυφα τοιχώματα τους θα πακτώνονται χυτοσιδηρές βαθμίδες.

6.1.2 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων

Ο δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός HDPE Φ180, 12,5 atm με έναρξη το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο βρίσκει κατάληξη στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού και πιο συγκεκριμένα, στο φρεάτιο άφιξης της μονάδας.

Στην ΕΕΛ δεν προβλέπεται παραλαβή βοθρολυμάτων και επεξεργάζονται αμιγώς αστικά λύματα που παράγονται και συλλέγονται εντός του οικισμού, όπου δεν υπάρχουν βιοτεχνικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες ικανές να αλλοιώσουν την ποιότητα των αστικών λυμάτων. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των έργων δεν περιλαμβάνει δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή δίκτυο απορροής ομβρίων και έτσι, δεν γίνεται καμία ανάμειξη ομβρίων με λύματα (ανεπεξέργαστα – επεξεργασμένα).

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας θα διαστασιολογηθεί για την ικανοποίηση των αναγκών της 20ετίας, ενώ θα γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υδραυλικών συνδέσεων για τις απαραίτητες επεκτάσεις της 40ετίας.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα περιλαμβάνει συνοπτικά τις ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
- Αυτόνομο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με σχάρα εσωτερικής παράκαμψης
- Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μέτρηση παροχής εισόδου
- Τέσσερις (4) όμοιες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης
- Μέτρηση παροχής εξόδου - Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με δεξαμενή κροκίδωσης και φίλτρο διύλισης
- Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση
- Φρεάτιο δειγματοληψίας
- Φρεάτιο εξόδου - Χερσαίος Αγωγός διάθεσης – Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης
- Δεξαμενή αποθήκευσης ανακτημένου νερού
- Αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης- ομογενοποίησης ιλύος
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Οι παραπάνω λειτουργικές μονάδες συμπληρώνονται με τα παρακάτω:

- Συστήματα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας και έργων επεξεργασίας λάσπης
- Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης
- Δίκτυο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων- Σύστημα ελέγχου και αυτοματισμών του έργου – όργανα on-line
- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Δίκτυο ανακτημένου νερού
- Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης - πυρόσβεσης
- Δίκτυο αποχέτευσης - στραγγιδίων
- Έργα διαμόρφωσης και περίφραξη χώρου – Έργα πρασίνου - Πύλη εισόδου
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Παρακαμπτήριες διατάξεις – Εκκενώσεις δεξαμενών

- Αντικεραυνική προστασία - Θεμελιακή γείωση
- Βοηθητικό εξοπλισμό (ανυψωτικές διατάξεις, φορητές αντλίες, κάδοι παραπροϊόντων, εξοπλισμός συνεργείου, κλπ)
- Εξοπλισμό πεδίου για έλεγχο των διεργασιών

Στην ΕΕΛ η απορροή των ομβρίων γίνεται επιφανειακά και δεν προβλέπεται δίκτυο απορροής ομβρίων.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Κτίριο ελέγχου, το οποίο περιλαμβάνει την αίθουσα ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (ΗΖ), το οποίο θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.
- Κτίριο χημικών, για τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το οποίο στεγάζει τον εξοπλισμό αφυδάτωσης ιλύος

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις σχεδιασμού αυτών, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 21: Κλιμάκωση έργων.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ
Φρεάτιο άφιξης	Β	Α
Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας	Β	Β
Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων	Β	Α
Μονάδες βιολογικής επεξεργασίας	Α	Α
Μετρητής παροχής	Β	Β
Τριτοβάθμια επεξεργασία	Β	Β
Μονάδα απολύμανσης	Β	Β
Επεξεργασία ιλύος	Β	Β
Δεξαμενή αποθήκευσης ανακτημένου νερού	Β	Β
Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	Β	Β

6.1.3 Υδραυλικά φορτία

Με βάση τα πληθυσμιακά στοιχεία υπολογίζονται τα υδραυλικά φορτία σχεδιασμού των έργων για την 20ετία και 40ετία.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας των αστικών λυμάτων θεωρήθηκε ότι κάθε κάτοικος καταναλώνει 200 λίτρα την ημέρα. Με την παραδοχή ότι το 80% αυτής της ποσότητας καταλήγει στην αποχέτευση, οι παροχές που προκύπτουν είναι υπολογισμένες με 160 l/ι.κ.d.

Με βάση την τιμή αυτή οι παροχές σχεδιασμού υπολογίζονται ως εξής:

- Μέση ημερήσια παροχή (Q = 160 L/d/κάτοικο) × αριθμό κατοίκων
- Μέγιστη ημερήσια παροχή (Q_m =1,5 × Q)
- Μέγιστη ωριαία παροχή ή παροχή αιχμής (Q_{max} = P × Q_m)
- Ελάχιστη παροχή Q_{min} = (24/40) × Q

Ο συντελεστής αιχμής P υπολογίζεται από τον τύπο: $P = 1{,}5 + \frac{2{,}5}{\sqrt{Q_m}}$

όπου 1,5 ≤ P ≤ 3,0 , ενώ η παροχή Q_m δίνεται σε L/s.

Οι παροχές σχεδιασμού 20ετίας και 40ετίας δίνονται στους παρακάτω πίνακες. Λαμβάνονται επιπλέον υπόγειες παρασιτικές εισροές ως 10% της παροχής αιχμής.

Πίνακας 22. Υδραυλικά φορτία θέρους Δ.Κ. Ιθάκης.

Φάσεις σχεδιασμού	**Πληθυσμός**	**Μέση ημερήσια**	**Μέση ημερήσια**	**Μέγιστη ημερήσια**	**Συντελεστής Αιχμής, P**	**Παροχή αιχμής**
-	ΙΚ	m^3/d	L/s	I/s	-	I/s
20ετία	4,147	663.5	7.7	11.5	2.2	25.8
40ετία	5,742	918.7	10.6	16.0	2.1	33.9
Φάσεις σχεδιασμού	**Προσαύξηση παρασιτικών, I**	**Παροχή αιχμής + I**	**Παροχή αιχμής**	**Μέγιστη Παροχή**	**Μέγιστη Παροχή**	**Μέγιστη Παροχή**
-	10%	**L/s**	m^3/h	L/s	m^3/h	m^3/d
20ετία	2.6	**28.3**	102.0	14.1	50.7	1217.9
40ετία	3.4	**37.3**	134.3	19.3	69.6	1671.1
Φάσεις σχεδιασμού	**Ελάχιστη Παροχή**	**Ελάχιστη Παροχή**	**Ελάχιστη Παροχή**	**Μέση Παροχή**	**Μέση Παροχή**	**Μέση Παροχή**
-	m^3/d	m^3/h	L/s	m^3/d	m^3/h	L/s
20ετία	620.7	25.9	7.2	886.1	36.9	10.3
40ετία	844.2	35.2	9.8	1211.7	50.5	14.0

Πίνακας 23. Υδραυλικά φορτία χειμώνα Δ.Κ. Ιθάκης.

Φάσεις σχεδιασμού	**Πληθυσμός**	**Μέση ημερήσια**	**Μέση ημερήσια**	**Μέγιστη ημερήσια**	**Συντελεστής Αιχμής, P**	**Παροχή αιχμής**
-	IK	m^3/d	L/s	I/s	-	I/s
20ετία	2,201	352.1	4.1	6.1	2.5	15.4
40ετία	3,047	487.6	5.6	8.5	2.4	20.0
Φάσεις σχεδιασμού	**Προσαύξηση παρασιτικών, I**	**Παροχή αιχμής + I**	**Παροχή αιχμής**	**Μέγιστη Παροχή**	**Μέγιστη Παροχή**	**Μέγιστη Παροχή**
-	10%	**L/s**	m^3/h	L/s	m^3/h	m^3/d
20ετία	1.5	**16.9**	60.8	7.6	27.5	660.9
40ετία	2.0	**22.0**	79.1	10.5	37.7	903.9
Φάσεις Σχεδιασμού	**Ελάχιστη Παροχή**	**Ελάχιστη Παροχή**	**Ελάχιστη Παροχή**	**Μέση Παροχή**	**Μέση Παροχή**	**Μέση Παροχή**
-	m^3/d	m^3/h	L/s	m^3/d	m^3/h	L/s
20ετία	343.9	14.3	4.0	484.8	20.2	5.6
40ετία	465.1	19.4	5.4	660.1	27.5	7.6

6.1.4 Ρυπαντικά φορτία

Η εγκατάσταση θα επεξεργάζεται αμιγώς αστικά λύματα. Στην περιοχή δεν υπάρχουν βιοτεχνικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες ικανές να αλλοιώσουν την ποιότητα των αστικών λυμάτων. Για τον υπολογισμό των φορτίων της εγκατάστασης λαμβάνονται οι ακόλουθες τιμές ειδικών φορτίων ανά κάτοικο:

- Με βάση την ΚΥΑ Οικ. 5673/400/5.3.1997 (ΦΕΚ 192 /Β'/14.3.1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων», ως "ΜΙΠ (Μονάδα Ισοδύναμου Πληθυσμού)", ορίζεται το αποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο που παρουσιάζει βιοχημικές απαιτήσεις σε οξυγόνο πέντε ημερών (BOD_5) ίσο προς 60g/ημέρα".

  Λαμβάνεται τιμή BOD_5 ίση με 60 g/ι.κ. d

Με βάση βιβλιογραφικά δεδομένα (Metcalf & Eddy, Πίνακας 3.14, 4η εκδ.):

- το τυπικό εύρος του ειδικού φορτίου στερεών είναι 55-82 g/ι.κ. d SS: λαμβάνεται τιμή ίση με 70 g/ι.κ. d
- το τυπικό εύρος του ειδικού φορτίου ολικού αζώτου (θεωρώντας ότι η αμμωνία αποτελεί το 80%) είναι 10-12,5 g/ι.κ. d, λαμβάνεται τιμή ίση με 11 g/ι.κ. d
- το τυπικό εύρος του ειδικού φορτίου ολικού φωσφόρου είναι 1,2-1,5 g/ι.κ. d, λαμβάνεται τιμή ίση με 1,5 g/ι.κ. d

Συνοψίζοντας τα στοιχεία σχεδιασμού της εγκατάστασης είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 24: Δεδομένα σχεδιασμού.

ΦΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΜΜ	Α' ΦΑΣΗ		Β' ΦΑΣΗ	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
Ισοδύναμοι κάτοικοι	ι.κ.	2.201	4.147	3.047	5.742
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	485	886	660	1.212
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	661	1.218	904	1.671
	m^3/h	28	51	38	70
Παροχή αιχμής λυμάτων	m^3/h	60,8	102,0	79,1	134,3
	l/s	16,9	28,3	22,0	37,3
Ειδικά φορτία λυμάτων					
Ειδικό φορτίο BOD	g/κατ.d	60,0	60,0	60,0	60,0
Ειδικό φορτίο SS	g/κατ.d	70,0	70,0	70,0	70,0
Ειδικό φορτίο TN	g/κατ.d	11,0	11,0	11,0	11,0
Ειδικό φορτίο P	g/κατ.d	1,5	1,5	1,5	1,5
Φορτία λυμάτων					
BOD_5	kg/d	132,1	248,8	182,8	344,5

ΦΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΜΜ	Α' ΦΑΣΗ		Β' ΦΑΣΗ	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
SS	kg/d	154,1	290,3	213,3	401,9
TN	kg/d	24,2	45,6	33,5	63,2
TP	kg/d	3,3	6,2	4,6	8,6
Συγκεντρώσεις[2]					
BOD_5	mg/l	272,4	280,8	277,0	284,3
SS	mg/l	317,8	327,6	323,1	331,7
TN	mg/l	49,9	51,5	50,8	52,1
TP	mg/l	6,8	7,0	6,9	7,1

Για τον σχεδιασμό της εγκατάστασης λαμβάνεται θερμοκρασία λυμάτων χειμώνα ίση με 15°C και θέρους 22°C. Επίσης, η συγκέντρωση κολοβακτηριδίων λαμβάνεται ίση με 10^7 FC/100 mL.

Η μέση ημερήσια παροχή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των καταναλώσεων.

Η παροχή αιχμής χρησιμοποιείται για τους υδραυλικούς υπολογισμούς, καθώς και για την διαστασιολόγηση μονάδων των οποίων ο σχεδιασμός εξαρτάται από αυτήν.

Οι μονάδες κατάντη της δεξαμενής εξισορρόπησης διαστασιολογούνται υδραυλικά για την μέγιστη ημερήσια παροχή.

6.1.5 Απαιτούμενος βαθμός επεξεργασίας

Στην παρ. 5 του Τεύχους «Συνοπτική Τεχνική Έκθεση» της προμελέτης μελετήθηκε αναλυτικά η επίδραση του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης της Ε.Ε.Λ. στις παρακείμενες παραλίες κολύμβησης "Μπροστά Αετός" και "Δεξιά" (δεδομένης και της χρήσης των υδάτων της παραλίας "Δεξιά" ως πηγή απόληψης θαλάσσιου νερού για την παραγωγή πόσιμου νερού από την παρακείμενη εγκατάσταση αφαλάτωσης) προκειμένου να εξασφαλιστεί, σε κάθε περίπτωση, η «μηδενική» επιβάρυνση της ποιότητας των υδάτων στις εν λόγω παραλίες και τελικά επιλέγεται τα επεξεργασμένα λύματα να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Β’ 354), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 191002/2013 (ΦΕΚ Β’ 2220).

Η επιλογή του Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 για την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, υπαγορεύει την **προσθήκη ενός ακόμη σταδίου επεξεργασίας, της τριτοβάθμιας επεξεργασίας**. Η τριτοβάθμια επεξεργασία θα περιλαμβάνει προσθήκη κροκιδωτικού διαλύματος σε δόση μεγαλύτερη από 10 mg/L και απευθείας διύλιση σε φίλτρο το οποίο θα εξασφαλίζει επιφανειακή φόρτιση ≤ 8 m^3/m^2.hr για κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

[2] *Οι συγκεντρώσεις υπολογίζονται με βάση την μέση ημερήσια παροχή*

Προτείνεται επίσης, στον Δήμο Ιθάκης, η ανόρυξη ανεξάρτητης γεώτρησης στο χώρο της εγκατάστασης αφαλάτωσης, αντί για την απόληψη νερού απευθείας από την θάλασσα, ώστε με την παρεμβολή του εδαφικού στρώματος να διασφαλιστεί έτι περαιτέρω η ποιότητα του νερού τροφοδοσίας της μονάδας αφαλάτωσης.

Επίσης, για λόγους καλύτερης λειτουργίας της ΕΕΛ και ιδιαίτερα για την βελτίωση των χαρακτηριστικών της λάσπης και την αποφυγή περιστασιακής διαφυγής της στην έξοδο, επιλέγεται συγκέντρωση ολικού αζώτου ≤ 15 mg/L.

Με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν, τα επεξεργασμένα λύματα θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις.

Πίνακας 25: Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Επισημαίνεται ότι, η διάθεση των λυμάτων στον αποδέκτη γίνεται αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού.

6.1.6 Διάθεση παραπροϊόντων

Η ιλύς μετά την αφυδάτωση θα έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών ≥20% w/w και θα διατίθεται σε νομίμως εν λειτουργία χώρο διάθεσης απορριμμάτων, με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Ομοίως τα εσχαρίσματα, άμμος και τα λίπη που θα διαχωρίζονται, θα απομακρύνονται ανά τακτά διαστήματα.

6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ

6.2.1 Φρεάτιο άφιξης

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ΦΑΣΗ ΕΡΓΑ ΗΜ: Α΄ ΦΑΣΗ

Ο δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς λυμάτων HDPE Φ180, PN12,5, μήκους 1.160m καταλήγει σε φρεάτιο άφιξης στην είσοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Ο όγκος του φρεατίου υπολογίζεται για ελάχιστο χρόνο παραμονής 5,0 min για την παροχή αιχμής της Β΄ Φάσης, δηλαδή:

$$V= 134,3\ m^3/h \times 5,0/60\ h = 11,2\ m^3$$

Κατασκευάζεται φρεάτιο, εσωτερικών διαστάσεων (LxWxH)=3,8x2,2x2,0m με βάθος υγρού D=1,7 m, ωφέλιμου όγκου 14,2 m^3.

Για την αποφυγή δημιουργίας επικαθίσεων στερεών, τοποθετείται ένας (1) υποβρύχιος αναδευτήρας ισχύος στον άξονα 0,9 kW.

6.2.2 Μονάδα προεπεξεργασίας

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ΦΑΣΗ ΕΡΓΑ ΗΜ: Β΄ ΦΑΣΗ

Για την προεπεξεργασία των λυμάτων προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) αυτόματων προκατασκευασμένων συγκροτημάτων, σε παράλληλη λειτουργία, τα οποία θα επιτελούν τις διεργασίες της εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής.

Η επιλογή αυτή καλύπτει απευθείας τις απαιτήσεις της Β΄ Φάσης των έργων, ενώ παρέχει ταυτόχρονα ευελιξία στην λειτουργία της εγκατάστασης (μία μονάδα σε λειτουργία τον χειμώνα, δύο μονάδες σε λειτουργία το θέρος της Α΄ Φάσης).

Επιπλέον, υπάρχει ενεργός εφεδρεία στην περίπτωση βλάβης ή συντήρησης του ενός συγκροτήματος.

Α. Εσχάρωση

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική λεπτοεσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τυμπάνου με διάκενο 6 mm, τιμή η οποία ενδείκνυται για την εσχάρωση λυμάτων αστικού τύπου.

Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με ανακτημένο νερό.

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος.

Θα προβλέπεται διάταξη υπερχείλισης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενο 10 mm (by pass), κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας εσχάρωσης του προκατασκευασμένου συγκροτήματος θα γίνει στο στάδιο της **μελέτης προσφοράς** για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός μονάδων:	[#]	2
Συνολική παροχή σχεδιασμού (Α' Φάση):	[L/s]	28,3
Δυναμικότητα συγκροτήματος:	[L/s]	≥ 20,0
Διάκενο εσχάρας:	[mm]	6
Ποσοστό συμπύκνωσης εσχαρισμάτων:	[%]	≥35
Διάκενο εφεδρικής χειροκαθαριζόμενης εσχάρας:	[mm]	10

Β. Εξάμμωση - Λιποσυλλογή

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που αποτελεί μέρος του ενιαίου συγκροτήματος προεπεξεργασίας. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Για την απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας εξάμμωσης – λιποσυλλογής του προκατασκευασμένου συγκροτήματος θα γίνει στο στάδιο της **μελέτης προσφοράς** για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός μονάδων:	[#]	1
Συνολική παροχή σχεδιασμού (Α' Φάση):	[L/s]	28,3
Δυναμικότητα συγκροτήματος:	[L/s]	≥ 20,0
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή εξάμμωσης:	[min]	≥ 2
Λόγος μήκους – πλάτους δεξαμενής εξάμμωσης:	[-]	≥ 3:1
Παροχή αέρα (ανά m^3 δεξαμενής εξάμμωσης):	[Nm^3/ m^3 h]	≥ 1,50
Επιφανειακή φόρτιση πλευρικής ζώνης λιπών:	[m^3/ m^2 h]	≤ 40

Γ. Παραγωγή εσχαρισμάτων

Ο υπολογισμός της παραγωγής εσχαρισμάτων έγινε με βάση την βιβλιογραφία των Metcalf & Eddy, Τόμος Α', 4η έκδ., σελ.399.

Σύμφωνα με αυτή, η τυπική τιμή του όγκου των παραγόμενων στερεών εσχαρισμάτων για λεπτές σχάρες με διάκενα 6 mm ισούται με 45 L/1000 m^3, με ποσοστό υγρασίας της τάξης του 80-90% και με ειδικό βάρος 900-1100 kg/m^3.

Συνεπώς για την μέση ημερήσια παροχή 886 m^3/d του θέρους της Α' Φάσης, ο ημερήσιος όγκος των εσχαρισμάτων εκτιμάται σε 886 m^3/d x 45 L/1000 m^3 = 39,9 L/d.

Στη μελέτη προσφοράς θα παρατεθεί λεπτομερής υπολογισμός της παραγωγής των εσχαρισμάτων, για όλες τις φάσεις και εποχές, τόσο σε όρους όγκου όσο και σε ξηρό βάρος, βάση τεκμηρίωσης του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος προεπεξεργασίας.

Μετά τη συμπίεσή τους, τα εσχαρίσματα θα καταλήγουν σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Δ. Παραγωγή άμμου

Ο υπολογισμός της παραγωγής άμμου έγινε με βάση την βιβλιογραφία των Metcalf & Eddy, Τόμος Α', 4η έκδ., σελ.482.

Σύμφωνα με αυτή, το εύρος της μέσης ποσότητας άμμου για χωριστικά δίκτυα ισούται με 4-37 L/1.000 m^3. Λαμβάνεται τιμή ίση με 30 L/1000 m^3.

Συνεπώς για την μέση ημερήσια παροχή 886 m^3/d του θέρους της Α' Φάσης, ο ημερήσιος όγκος της άμμου εκτιμάται σε 886 m^3/d x 30 L/1000 m^3 = 26,6 L/d.

Στη μελέτη προσφοράς θα παρατεθεί λεπτομερής υπολογισμός της παραγωγής άμμου, για όλες τις φάσεις και εποχές, τόσο σε όρους όγκου όσο και σε ξηρό βάρος, βάση τεκμηρίωσης του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος προεπεξεργασίας.

Μετά την αφυδάτωσή της, η άμμος θα καταλήγει σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Ε. Παραγωγή λιπών

Τέλος, για την παραγωγή των λιπών λαμβάνεται ως τυπική τιμή συγκέντρωσής τους αυτή των 90 mg/L, βιβλιογραφία Metcalf & Eddy, Τόμος Α', 4η έκδ., σελ.224. Συνεπώς για την μέση ημερήσια παροχή 886 m^3/d της Α' Φάσης ο ημερήσιος όγκος των λιπών προκύπτει ως 79,8 L/d.

Στη μελέτη προσφοράς θα παρατεθεί λεπτομερής υπολογισμός της παραγωγής λιπών, για όλες τις φάσεις και εποχές, τόσο σε όρους όγκου όσο και σε ξηρό βάρος, βάση τεκμηρίωσης του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος προεπεξεργασίας.

Τα λίπη που θα συλλέγονται θα καταλήγουν σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

6.2.3 Δεξαμενή εξισορρόπησης

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β'ΦΑΣΗ ΕΡΓΑ ΗΜ: Α' ΦΑΣΗ

Από την έξοδο του συγκροτήματος προεπεξεργασίας τα λύματα καταλήγουν με αγωγό DN 200 στην δεξαμενή εξισορρόπησης, στην οποία θα γίνεται εξισορρόπηση στη μέγιστη ημερήσια παροχή, απορροφώντας πλήρως τις ωριαίες αιχμές.

Η διαστασιολόγηση της δεξαμενής εξισορρόπησης πραγματοποιείται στο Τεύχος 3. Υδραυλική μελέτη (παρ.3.8).

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα είναι κλειστή, διθάλαμη, κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, με εσωτερικές διαστάσεις κάθε θαλάμου (LxWxH) =10,3x6,85x3,7 m, βάθος υγρού D=3,1m, ωφέλιμο όγκο κάθε θαλάμου 218,7 m^3 και συνολικό ωφέλιμο όγκο 437,4 m^3.

Με βάση την βιβλιογραφία των Metcalf & Eddy, Τόμος Α', 4η έκδ., σελ.418, σε δεξαμενές εξισορρόπησης οι απαιτήσεις για ανάμιξη αστικών λυμάτων με μέτρια επιβάρυνση και συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών 210 mg/L, κυμαίνονται από 0,004 έως 0,008 kW/m^3 δεξαμενής. Καθώς στην συγκεκριμένη περίπτωση οι συγκεντρώσεις στερεών κυμαίνονται από 318 mg/L έως 332 mg/L, λαμβάνεται μεγαλύτερη απαίτηση σε ανάμιξη, της τάξης των 0,012 kW/m^3 δεξαμενής.

Συνεπώς, για κάθε διαμέρισμα η απαίτηση σε ανάμιξη είναι 0,012 kW/m^3 x 218,7 m^3= 2,62 kW.

Ο αερισμός είναι απαραίτητος για την αποφυγή δημιουργίας αναερόβιων συνθηκών. Με βάση την ίδια βιβλιογραφία, η απαίτηση σε παροχή αέρα είναι 0,01-0,015 m^3αέρα/m^3 δεξ.min.

Λαμβάνοντας τιμή ίση με 0,012 Nm^3αέρα/m^3 δεξ.min, προκύπτει απαίτηση 157,5 Nm^3/hr σε κάθε θάλαμο της δεξαμενής.

Λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις απαιτήσεις σε ανάμιξη, όσο και τις απαιτήσεις σε αερισμό επιλέγεται ένας (1) υποβρύχιος αεριστήρας ανά θάλαμο ελάχιστης δυναμικότητας 160 Nm^3/h, 3,5 m και ελάχιστης απαιτούμενης ισχύος 2,7 kW.

Τα λύματα μέσω έξι (6) υποβρύχιων αντλιών (τεσσάρων λειτουργικών και δυο εφεδρικών), παροχής 14 m^3/h η καθεμία, με inverter, οι οποίες τοποθετούνται σε υγρό θάλαμο ομότοιχο της δεξαμενής εξισορρόπησης, αντλούνται προς τις μονάδες βιολογικής επεξεργασίας.

Στην δεξαμενή εξισορρόπησης θα τοποθετηθούν τα ακόλουθα όργανα:

- Ένας (1) ηλεκτρομαγνητικός μετρητής τροφοδοσίας λυμάτων ανά καταθλιπτικό αγωγό τροφοδοσίας συγκροτήματος βιολογικής επεξεργασίας DN65 εύρους μέτρησης 1,2-119 m^3/h, συνολικά τέσσερις (4).
- Ένας (1) μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου, σε κάθε θάλαμο, συνολικά δύο (2), με εύρος λειτουργίας 0-6,0 m.
- Δύο (2) φλοτεροδιακόπτες πολύ χαμηλής και πολύ υψηλής στάθμης, σε κάθε θάλαμο, συνολικά τέσσερις (4), για επιπλέον ασφάλεια.

6.2.4 Μονάδες Βιολογικής επεξεργασίας

ΕΡΓΑ ΠΜ: Α΄ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Α΄ ΦΑΣΗ***

6.2.4.1 Επιλογή μεθόδου βιολογικής επεξεργασίας

Στην παρούσα εφαρμογή ως μέθοδος βιολογικής επεξεργασίας επιλέγεται αυτή του αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR), με αποικοδόμηση οργανικού φορτίου/νιτροποίηση και απονιτροποίηση**.**

Η μέθοδος MBBR αποτελεί μέθοδο προσκολλημένης βιομάζας, στην οποία οι μικροοργανισμοί που επιτελούν τις βιολογικές διεργασίες, αντί να βρίσκονται σε αιώρηση στο ανάμικτο υγρό, όπως συμβαίνει στις συμβατικές μεθόδους ενεργού ιλύος, προσκολλώνται σε ειδικό πλαστικό πληρωτικό υλικό (βιοφορείς), το οποίο τοποθετείται εντός των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας. Το ειδικό αυτό υλικό διατηρείται σε αιώρηση από το σύστημα αερισμού στους αερόβιους αντιδραστήρες και από διάταξη μηχανικής ανάδευσης (αναδευτήρας) στους ανοξικούς αντιδραστήρες.

Οι βασικές ιδιότητες του πληρωτικού υλικού, οι οποίες ουσιαστικά αποτελούν και παραμέτρους διαστασιολόγησης των συστημάτων MBBR είναι η ειδική επιφάνεια (m^2/m^3) και το ποσοστό πλήρωσης του αντιδραστήρα (%).

Η κύρια εμπειρική παράμετρος σχεδιασμού, η οποία χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του απαιτούμενου όγκου δεξαμενής είναι ο ρυθμός επιφανειακής φόρτισης SALR ($g/m^2.d$), όπου g/d η ποσότητα της παραμέτρου προς απομάκρυνση (BOD, NH_3-N, NO_3-N) και m^2 η επιφάνεια του πληρωτικού υλικού. Έχοντας ως δεδομένες τις ποσότητες που πρέπει να απομακρυνθούν (g/d), υπολογίζεται η απαιτούμενη επιφάνεια του πληρωτικού υλικού (m^2), ενώ από την τιμή της ειδικής επιφάνειας (m^2/m^3) υπολογίζεται ο απαιτούμενος όγκος του πληρωτικού υλικού (m^3). Τέλος, χρησιμοποιώντας την τιμή για το ποσοστό πλήρωσης (%), προκύπτει ο απαιτούμενος όγκος (m^3) της δεξαμενής επεξεργασίας.

Το σύστημα MBBR συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας με αυτά των συστημάτων αιωρούμενης βιομάζας. Συγκεκριμένα, συνήθως δεν απαιτεί ανακυκλοφορία της ιλύος, ενώ χρησιμοποιεί το σύνολο του όγκου του βιολογικού αντιδραστήρα. Η κατανάλωση ενέργειας είναι μειωμένη σε σύγκριση με τα συμβατικά συστήματα ενεργού ιλύος λόγω των υψηλών ρυθμών αντίδρασης. Επίσης ο απαιτούμενος όγκος των βιολογικών αντιδραστήρων είναι πολύ περιορισμένος σε σύγκριση με τα συστήματα ενεργού ιλύος, λόγω της μεγάλης ειδικής επιφάνειας που εξασφαλίζεται από το προστιθέμενο πληρωτικό υλικό.

Καθοριστικοί παράγοντες για την επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι:

- Η ευελιξία και προσαρμοστικότητά της μεθόδου MBBR στην εποχικότητα του υδραυλικού φορτίου (μεγάλη πληθυσμιακή διαφορά χειμώνα-θέρους). Αυτό διότι, το σύστημα MBBR μπορεί να ανταπεξέλθει σε απότομες αυξομειώσεις του υδραυλικού φορτίου με την κατάλληλη προσθήκη πληρωτικού υλικού και παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία σε τυχόν αυξανόμενες απαιτήσεις δυναμικότητας με την αύξηση του ποσοστού πλήρωσης της δεξαμενής.
- Οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης, καθώς η πρόσβαση στην εύρεση ανταλλακτικών, αναλωσίμων, κλπ. είναι δυσχερής εξαιτίας της μεγάλης απόστασης από τα πλησιέστερα αστικά κέντρα.

- Το συγκεκριμένο σύστημα παρουσιάζει μικρή παραγωγή ιλύος, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του μικροβιακού πληθυσμού αναπτύσσεται στο πληρωτικό υλικό και όχι στο ανάμικτο υγρό, κάτι που επίσης, ελαχιστοποιεί το κόστος επεξεργασίας ιλύος και το κόστος διάθεσης αυτής, που είναι επίσης κρίσιμο, αφού στο νησί δεν υπάρχει προς το παρόν αδειοδοτημένος χώρος για τη διάθεσή της.
- Τέλος, η μικρή απαίτηση χώρου, σε σχέση με ένα αντίστοιχης δυναμικότητας σύστημα ενεργού ιλύος. Το κριτήριο αυτό καθίσταται από τα πλέον σημαντικά για την επιλογή της εν λόγω μεθόδου, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη ελαχιστοποίησης των απαραίτητων εκσκαφών στο χώρο της Ε.Ε.Λ. λόγω της σύστασης του εδάφους (αποκλειστικά βραχώδες) και του αναγλύφου (μεγάλες κλίσεις).

Για την αποφυγή του φαινόμενου "rising sludge-ανερχόμενη ιλύς" και τη διαφυγή της λάσπης στην εκροή της βιολογικής βαθμίδας, επιλέγεται η συμπερίληψη στη βιολογική επεξεργασία του σταδίου της ελεγχόμενης απονιτροποίησης, προκειμένου να αποκλειστεί η ανεξέλεγκτη απονιτροποίηση στη δευτεροβάθμια καθίζηση. Για τη λειτουργία της απονιτροποίησης (απομάκρυνση αζώτου) απαιτείται η διαδικασία της νιτροποίησης, δηλαδή μετατροπής του TKN (άζωτο Kjeldhal, το οποίο αποτελεί το άθροισμα αμμωνιακού και οργανικού αζώτου) σε μορφή νιτρικών($N\text{-}NO_3$), καθώς τα νιτρικά επιτελούν το ρόλο του οξυγόνου οξειδώνοντας οργανικό φορτίο και εξοικονομώντας παράλληλα ενέργεια.

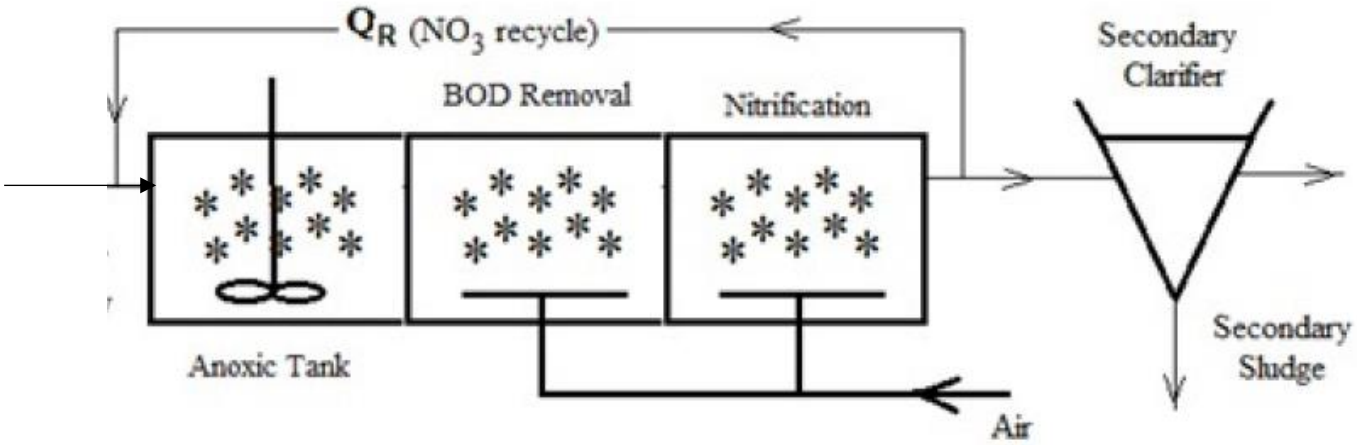
Κριτήριο για την επιλογή της μεθόδου απονιτροποίησης (προ- ή μετα-απονιτροποίηση) αποτελεί ο λόγος συγκεντρώσεων C/N, όπου C η συγκέντρωση εισόδου BOD και N η συγκέντρωση εισόδου TKN σε συνδυασμό με τον απαιτούμενο βαθμό (%) απομάκρυνσης $N\text{-}NO_3$ (Odegaard H., 1999):

- Για λόγους $C/N \geq 4$, και απαιτούμενη απομάκρυνση $N\text{-}NO_3$ ≤75% επιλέγεται η διεργασία της προ-απονιτροποίησης.
- Για λόγους $C/N < 4$ και απαιτούμενη απομάκρυνση $N\text{-}NO_3$ >75% επιλέγεται η διεργασία της μετα-απονιτροποίησης.

Από τα δεδομένα του Πίνακα 4.3 υπολογίζεται ότι σε κάθε φάση και εποχή C/N = 5,5. Επιπλέον, θεωρώντας ως απαιτούμενη συγκέντρωση $N\text{-}NO_3$ στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας τα 13 mg/L, ο μέγιστος απαιτούμενος βαθμός απομάκρυνσης $N\text{-}NO_3$ παρουσιάζεται στο θέρος της Β' Φάσης (μέγιστη συγκέντρωση N εισόδου) και υπολογίζεται σε 75% και επιλέγεται η διεργασία της προ-απονιτροποίησης.

Η διεργασία αποτυπώνεται σχηματικά στην παρακάτω Εικόνα 4.1.

Έχοντας υπόψη τη σύσταση του εδάφους και το ανάγλυφο του χώρου της Ε.Ε.Λ. (βραχώδες με μεγάλες κλίσεις) θα απαιτηθεί ικανό χρονικό διάστημα για τη διαμόρφωση του τελικού γηπέδου. Το γεγονός αυτό προκρίνει την επιλογή προκατασκευασμένων μονάδων MBBR αντί για την κατασκευή αντίστοιχων μονάδων από οπλισμένο σκυρόδεμα προκειμένου να αξιοποιηθεί το χρονικό αυτό διάστημα για την παραγγελία, κατασκευή και μεταφορά στον χώρο της Ε.Ε.Λ. των προκατασκευασμένων μονάδων και την αποφυγή ενός εκτεταμένου χρονοδιαγράμματος κατασκευής του έργου (αποφυγή εκτεταμένων οικοδομικών εργασιών μετά τη διαμόρφωση του γηπέδου).



Εικόνα 23: Σχηματικό διάγραμμα μονάδας MBBR

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ευελιξία στη λειτουργία, αλλά και ασφάλεια σε έκτακτες συνθήκες, επιλέγονται τέσσερις (4) όμοιες προκατασκευασμένες μονάδες MBBR για τις απαιτήσεις της Α' Φάσης, ενώ θα προβλεφθεί μία (1) ακόμη όμοια για τις απαιτήσεις της Β' Φάσης των έργων.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται το πρόγραμμα λειτουργίας στις διάφορες φάσεις του έργου:

Πίνακας 26: Πρόγραμμα λειτουργίας μονάδων MBBR

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ
Μονάδες MBBR σε λειτουργία:	2	4	3	5
Συνολική μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, m^3/d	661	1,218	904	1,671
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων ανά μονάδα, m^3/d	330,5	304,5	301,3	334,2
Μέγιστη ωριαία παροχή λυμάτων ανά μονάδα, m^3/h	13,8	12,7	12,6	14,0
Μέση ημερήσια φόρτιση BOD ανά μονάδα, kg/d	66,0	62,2	60,9	68,9
Μέση ημερήσια φόρτιση TSS ανά μονάδα, kg/d	77,0	72,6	71,1	80,4
Μέση ημερήσια φόρτιση N ανά μονάδα, kg/d	25,0	12,9	16,9	10,4

6.2.4.2 Περιγραφή μονάδων βιολογικής επεξεργασίας

Κάθε μονάδα MBBR θα αποτελείται από διακεκριμένα τμήματα, τα οποία επικοινωνούν υδραυλικά μεταξύ τους, με την εξής αλληλουχία:

- Ανοξικό τμήμα για απονιτροποίηση (αναγωγή νιτρικών).
- Αερόβιο τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου (BOD_5, COD)
- Αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση (οξείδωση αμμωνίας)
- Τμήμα ταχείας διαύγασης (καθίζηση) για διαχωρισμό αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή

Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε κάθε τμήμα έχουν ως εξής:

<u>Διαμέρισμα προ-απονιτροποίησης</u>

Η απονιτροποίηση πραγματοποιείται από ετεροτροφικά βακτήρια που βρίσκονται στα απόβλητα υπό ανοξικές συνθήκες (απουσία οξυγόνου, παρουσία νιτρικών). Τα βακτήρια αυτά:

- Χρησιμοποιούν ως πηγή άνθρακα τις οργανικές ενώσεις των αποβλήτων (COHNS) για να συνθέσουν νέα κύτταρα ($C_5H_7NO_2$)
- Λαμβάνουν ενέργεια σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση:

  $NO_3^- + H^+ \rightarrow 0,5N_2 + 1,5\ H_2O + 1,25\ O_2$

Το περιεχόμενο του αντιδραστήρα της προ-απονιτροποίησης βρίσκεται σε συνεχή ανάδευση. Σε αυτό το διαμέρισμα καταλήγει η ανακυκλοφορία των νιτρικών, μέσω κατάλληλης αντλίας, η οποία αναρροφά από το διαμέρισμα νιτροποίησης.

<u>Τμήμα απομάκρυνσης οργανικού φορτίου</u>

Κατά την διαδικασία απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου, αερόβια ετεροτροφικά βακτήρια που βρίσκονται στα λύματα αναπτύσσονται σε συνθήκες επάρκειας πηγής άνθρακα και θρεπτικών συστατικών:

- Χρησιμοποιώντας ως πηγή άνθρακα τις οργανικές ενώσεις των αποβλήτων για να συνθέσουν νέα κύτταρα
- Λαμβάνοντας ενέργεια από την οξείδωση των οργανικών ενώσεων του άνθρακα, σύμφωνα με την αντίδραση

  $CONHS + O_2 +$ θρεπτικά + βακτήρια $\rightarrow C_5H_7NO_2 + NH_3 + H_2O +$ άλλα τελικά προϊόντα

Για την διεργασία της βιοαποδόμησης (οξείδωσης του οργανικού φορτίου) υπάρχουν ένα ή περισσότερα διαμερίσματα πλήρους ανάδευσης που λειτουργούν σε αερόβιες συνθήκες. Αυτό επιτυγχάνεται με την υποβρύχια διάχυση αέρα μέσω δικτύου διαχυτών και φυσητήρων.

<u>Διαμέρισμα νιτροποίησης</u>

Προβλέπεται διαμέρισμα νιτροποίησης στο οποίο διενεργείται η μετατροπή του αμμωνιακού και οργανικού αζώτου σε νιτρικά (νιτροποίηση), από μία ομάδα αερόβιων μικροοργανισμών, τους νιτροποιητές. Τα αερόβια αυτοτροφικά βακτήρια Nitrosomonas και Nitrobacter αναπτύσσονται:

- Χρησιμοποιώντας ως πηγή άνθρακα το CO_2 που βρίσκεται στα απόβλητα από την οξείδωση των οργανικών ενώσεων άνθρακα για να συνθέσουν νέα κύτταρα σύμφωνα με την αντίδραση:

$NH_4^+ + HCO_3^- + 4CO_2 + H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + 5O_2$

- Λαμβάνοντας ενέργεια από την οξείδωση των αμμωνιακών σύμφωνα με τις ακόλουθες αντιδράσεις:

$2NH_4^+ + 3O_2^- \rightarrow 2NO_2^- + 4H^+ + 2H_2O$ (μέσω των αυτότροφων βακτηριδίων Nitrosomonas)

$2NO_2^- + O_2^- \rightarrow 2NO_3^-$ (μέσω των αυτότροφων βακτηριδίων Nitrobacter)

Διαμέρισμα τελικής καθίζησης

Μετά την αερόβια επεξεργασία το ανάμικτο υγρό κατευθύνεται προς τον τελευταίο θάλαμο όπου διενεργείται η τελική καθίζηση και η διαύγασή του. Στο διαμέρισμα διαύγασης πραγματοποιείται διαχωρισμός των αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή. Στα αιωρούμενα προς διαχωρισμό στερεά συμπεριλαμβάνεται και το βιοφίλμ που αποκολλάται διαρκώς από την επιφάνεια των βιοφορέων λόγω των αναπτυσσόμενων δυνάμεων διάτμησης και των μεταξύ τους συγκρούσεων.

Τα διαμερίσματα των βιολογικών αντιδραστήρων εμπλουτίζονται με ειδικό πληρωτικό υλικό που παίζει το ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας. Το υλικό παραμένει εντός των αντιδραστήρων και δεν διαφεύγει με την εκροή με τη χρήση ειδικών διατάξεων. Το ειδικό πληρωτικό υλικό είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό και πρέπει να διαθέτει την ενδεδειγμένη ενεργό επιφάνεια επαφής (m^2/m^3).

Ο διαχωρισμός του ανάμικτου υγρού πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων τύπου λαμελών ή αυλών καθίζησης (tube settler), για την ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης επιφάνειας. Από το διαμέρισμα της νιτροποίησης, το ανάμικτο υγρό αναρροφάται μέσω κατάλληλων αντλιών και ανακυκλοφορεί προς το διαμέρισμα προ-απονιτροποίησης.

Από τον πυθμένα των διαμερισμάτων της καθίζησης, η λάσπη αναρροφάται μέσω κατάλληλων αντλιών και ανακυκλοφορεί προς το διαμέρισμα της προ-απονιτροποίησης ή/και οδηγείται προς απόρριψη σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης, μέσω χειρισμού ηλεκτροδικλείδων.

Στην προκατασκευασμένη μονάδα MBBR θα επιτελείται το σύνολο των βιολογικών διαδικασιών: οξείδωση και απομάκρυνση οργανικού φορτίου, απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση), καθώς και διαύγαση και διαχωρισμός στερεών.

6.2.4.3 Διαστασιολόγηση μονάδων βιολογικής επεξεργασίας

6.2.4.3.1 Επιλογή συνθηκών για τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης

Οι υπολογισμοί διαστασιολόγησης των μονάδων βιολογικής επεξεργασίας θα γίνουν για δύο (2) συνθήκες που αντιστοιχούν στις συνθήκες του δυσμενέστερου χειμώνα και του δυσμενέστερου θέρους. Από τα δεδομένα υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων (ανά μονάδα MBBR) του Πίνακα 4.1, προκύπτει ως δυσμενέστερο σενάριο χειμώνα, αυτό του **χειμώνα της Α' Φάσης** και ως δυσμενέστερο σενάριο θέρους, αυτό του **θέρους της Β' Φάσης**.

6.2.4.3.2 Συνθήκες χειμώνα Α' Φάσης

Για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου (BOD) και την νιτροποίηση απαιτείται διεργασία MBBR δύο (2) σταδίων. Η νιτροποίηση σε συστήματα MBBR απαιτεί σχετικά χαμηλή συγκέντρωση

BOD, ώστε να ευνοηθεί η ανάπτυξη των νιτροποιητικών βακτηρίων στην βιομάζα που προσκολλάται στους βιοφορείς.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τις τυπικές επιφανειακές φορτίσεις σχεδιασμού SALR (Surface Area Loading Rate) για τα στάδια της απομάκρυνσης οργανικού φορτίου και της νιτροποίησης:

Πίνακας 27: Επιφανειακές φορτίσεις σχεδιασμού SALR για απομάκρυνση οργανικού φορτίου και νιτροποίηση (Πηγή: Odegaard H., 1999)

Typical Design Values for MBBR reactors at 15°C		
Purpose	Treatment Target % Removal	Design SALR g/m^2-d
Nitrification		
BOD removal stage	90 - 95 (BOD_7)	6.0 (BOD_7)
Effl. NH_3-N > 3 mg/L	90 (NH_3-N)	1.00 (NH_3-N)
Effl. NH_3-N < 3 mg/L	90 (NH_3-N)	0.45 (NH_3-N)

Αντίστοιχος πίνακας ακολουθεί και για το στάδιο της απονιτροποίησης:

Πίνακας 28: Επιφανειακές φορτίσεις σχεδιασμού SALR για απονιτροποίηση

Typical Design Values for MBBR reactors at 15°C		
Purpose	Treatment Target % Removal	Design SALR g/m^2-d
Denitrification		
Pre-DN (C/N > 4)	70 (NO_3-N)	0.90 (NO_3-N)
Post-DN (C/N > 3)	90 (NO_3-N)	2.00 (NO_3-N)

(Πηγή: Odegaard H., 1999)

1. Παράμετροι και για τα τρία (3) στάδια

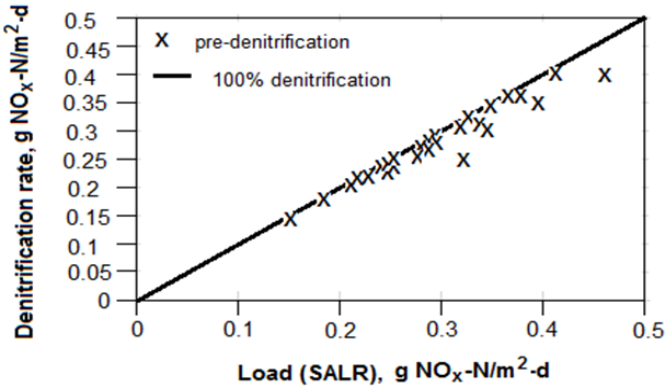
Παροχή σχεδιασμού Q_o, ανά μονάδα:	330,5 m^3/d, 0,23 m^3/min
Συγκέντρωση εισερχόμενου BOD:	272,4 mg/L
Συγκέντρωση εισερχόμενης αμμωνίας (για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται ως ≈100% του εισερχομένου N):	50 mg/L
Συγκέντρωση N-NO_3 εισόδου:	0 mg/L
Θερμοκρασία σχεδιασμού:	15°C

2. Παράμετροι για το πρώτο (ανοξικό) στάδιο

Συγκέντρωση N-NO_3 εξόδου (παραδοχή):	13 mg/L

Λόγος ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού R (αρχική παραδοχή):	3,0
Επιφανειακή φόρτιση (SALR):	0,9 g/m^2.d

Από βιβλιογραφικά δεδομένα, η συσχέτιση μεταξύ του ρυθμού απομάκρυνσης (Surface Area Removal Rate, SARR) και της επιφανειακής φόρτισης (Surface Area Loading Rate, SALR) αποτυπώνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Εικόνα 24: Συσχέτιση του ρυθμού απομάκρυνσης (Surface Area Removal Rate, SARR) και επιφανειακής φόρτισης (Surface Area Loading Rate, SALR)

Προεπιλεγμένα σημεία δεδομένων για SARR/SALR vs SALR, από το παραπάνω διάγραμμα:

SALR (g/m^2/d):	0.2	0.5
SARR/SALR:	0.95	0.94

Προκύπτει ότι:

Κλίση, SARR/SALR vs SALR:	-0.033
Σημείο τομής, SARR/SALR vs SALR:	0.957
Λόγος SARR/SALR	0.927

Άρα SARR= 0,927x SALR =0,927x0,9= 0,83 g/m^2.d

3. Παράμετροι για το δεύτερο (απομάκρυνση BOD) στάδιο

Επιφανειακή φόρτιση (SALR):	6 g/m^2.d (για απομάκρυνση BOD 90% από 272,4 mg/L σε 25 mg/L
Προεπιλεγμένα σημεία δεδομένων για SARR/SALR vs SALR, από βιβλιογραφικά δεδομένα:	

SALR ($g/m^2/d$):	7.5	15.0
SARR/SALR:	0.925	0.875

Προκύπτει ότι:

Κλίση, SARR/SALR vs SALR:	-0.007
Σημείο τομής, SARR/SALR vs SALR:	0.975
Λόγος SARR/SALR	0.935

Άρα SARR= 0,935x SALR = 0,935x6=5,61 $g/m^2.d$

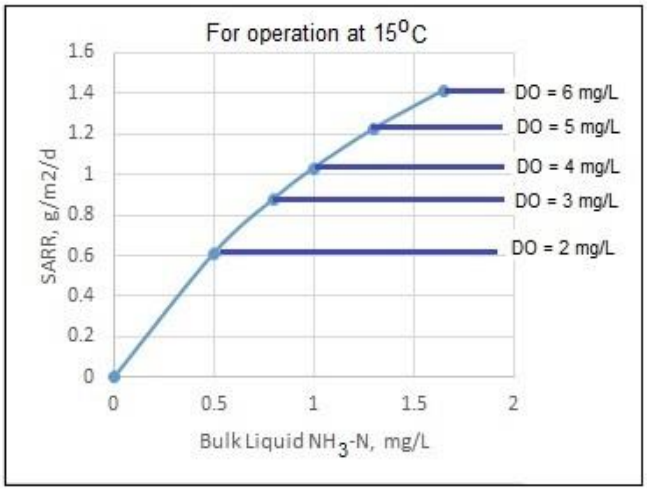
4. Παράμετροι για το τρίτο (νιτροποίηση) στάδιο

Συγκέντρωση εξόδου αμμωνίας ($N\text{-}NH_4$):	2 mg/L
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή DO (παραδοχή):	3 mg/L

5.Υπολογισμός SALR για την νιτροποίηση

% απομάκρυνση $N\text{-}NH_4$:	96%

Για την διεργασία της νιτροποίησης, το διάγραμμα SARR – Συγκέντρωσης εξόδου αμμωνιακών είναι το ακόλουθο:



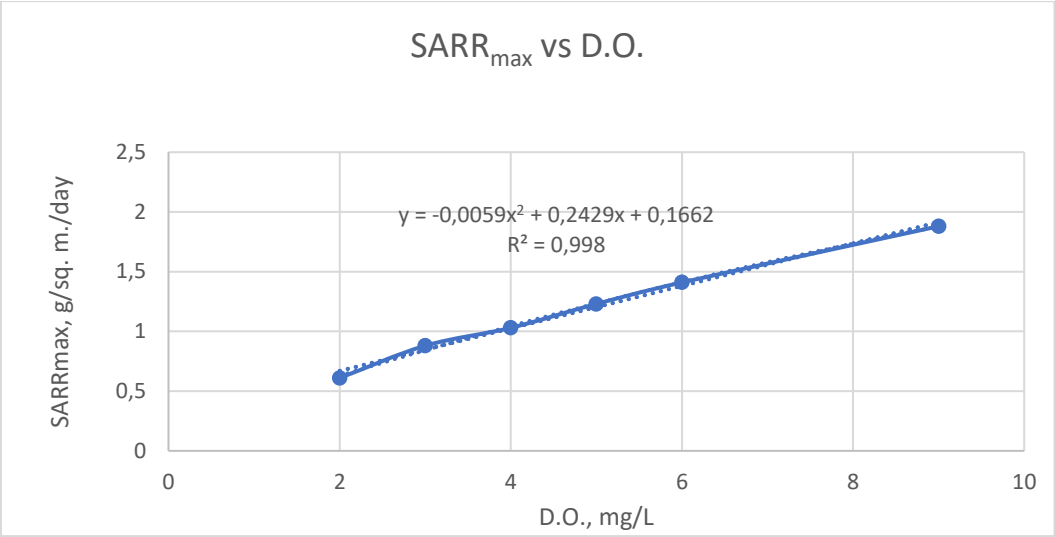
Εικόνα 25: Διάγραμμα μέγιστου ρυθμού νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση εξόδου αμμωνιακών

Nitrification SARR:		
D.O.	$SARR_{max}$	N @ $SARR_{max}$
mg/L	$g/m^2/d$	mg/L
2	0.61	0.50
3	0.88	0.80
4	1.03	1.00
5	1.23	1.30
6	1.41	1.65
9	1.88	2.90

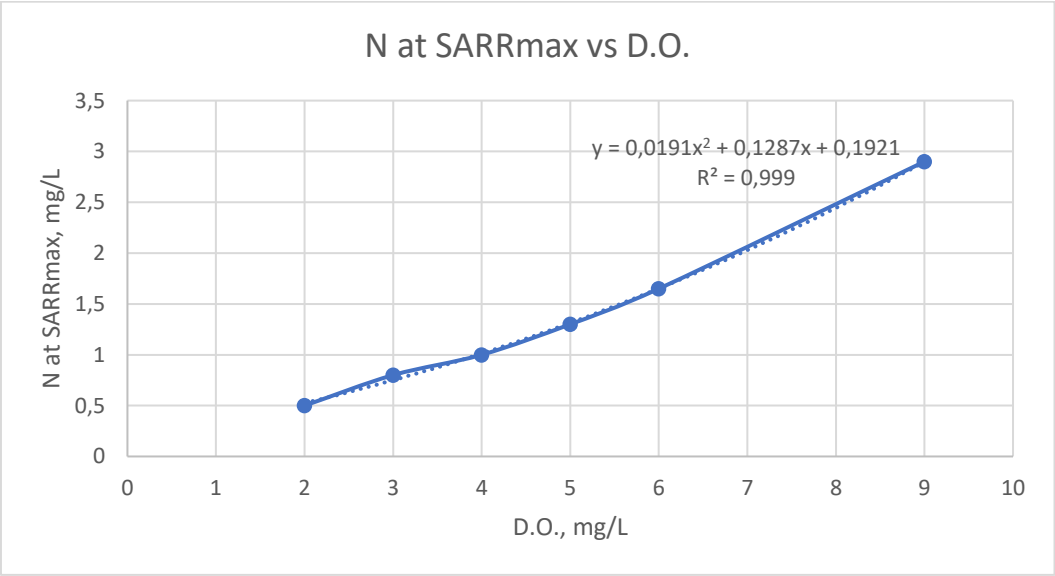
Εικόνα 26: Τιμές με SARR = [N/(2,2+N)] x 3,3

Σε αυτό η τομή των οριζόντιων γραμμών με την καμπύλη απεικονίζει τις τιμές του ρυθμού νιτροποίησης με περιοριστικό παράγοντα την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO.

Τα δύο επί μέρους διαγράμματα που προκύπτουν είναι:



Εικόνα 27: Διάγραμμα μέγιστου ρυθμού νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου



Εικόνα 28: Διάγραμμα συγκέντρωσης εξόδου αμμωνιακών στον μέγιστο ρυθμό νιτροποίησης σε σχέση με την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου

Για τον μέγιστο ρυθμό απομάκρυνσης των αμμωνιακών ισχύει η ακόλουθη εξίσωση:

$$SARR_{max} = -0.0059 \times (D.O.)^2 + 0.2429x(D.O.) + 0.1662$$

Επίσης, για την συγκέντρωση των αμμωνιακών στην έξοδο, κατά τον μέγιστο ρυθμό απομάκρυνσής τους εφαρμόζεται η ακόλουθη σχέση:

$$NH_4\text{-}N_e \text{ @ } SARR_{max} = 0.0191x\ (D.O.)^2 + 0.1287x(D.O.) + 0.1921$$

Συνεπώς για συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO=3 mg/L στην δεξαμενή νιτροποίησης, προκύπτει:

$$SARR_{max} = 0{,}84\ g/m^2\ d$$

$$NH_4\text{-}N_e \text{ @ } SARR_{max} = 0{,}75\ mg/L$$

Ο ρυθμός SARR ελέγχεται από την συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου όταν η απαιτούμενη συγκέντρωση εξόδου των αμμωνιακών είναι μεγαλύτερη από την τιμή των αμμωνιακών για την συγκεκριμένη τιμή διαλυμένου οξυγόνου, στην περίπτωσή μας 3 mg/L > 0,75 mg/L.

Η διόρθωση της θερμοκρασίας για τον ρυθμό απομάκρυνσης στερεών SARR, με περιοριστικό παράγοντα την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου γίνεται με βάση τον τύπο:

$$SARR_T = SARR_{15} \times \theta^{(T-15)} \text{ με } \theta=1,058$$

Για 15ºC, $SARR_T$= 0,84 x $1,058^{(15-15)}$= 0,84 g/m^2.d

Το ποσοστό απομάκρυνσης των αμμωνιακών δίνεται από την σχέση:

$$(50 \text{ mg/L} - 2 \text{ mg/L}) / 50 \text{ mg/L} = 0,96 \text{ ή } 96\%$$

Στην συγκεκριμένη περίπτωση: 0,84 g/m^2.d /0,96 = 0,88 g/m^2.d

6. Επιλογή χαρακτηριστικών βιοφορέων & ποσοστού πλήρωσης δεξαμενών

Με βάση βιβλιογραφικά δεδομένα, το ενδεδειγμένο εύρος της ειδικής επιφάνειας βιοφορέων είναι ίσο με 350-1.200 m^2/m^3. Παρόλα αυτά στην αγορά απαντώνται και βιοφορείς με ειδική επιφάνεια έως 3.500 m^2/m^3. Το πορώδες των βιοφορέων, δηλαδή το κλάσμα κενού χώρου κλίνης του πληρωτικού υλικού (ως σταθερή κλίνη), κυμαίνεται τυπικά μεταξύ 60% με 90% και επηρεάζει μόνον τον υπολογισμό του υδραυλικού χρόνου παραμονής.

Για την κατάρτιση των υπολογισμών επιλέγεται τιμή ίση με 1.100 m^2/m^3 και πορώδες 75%.

Το ποσοστό πλήρωσης των δεξαμενών με βιοφορείς τυπικά κυμαίνεται μεταξύ 30% και 70%.

Για την κατάρτιση των υπολογισμών επιλέγεται τιμή ίση με 65%.

7. Υπολογισμός όγκου βιοφορέων και όγκων δεξαμενών επεξεργασίας

7.1 1ο στάδιο (προ-ανοξικό)

Ποσοστό πλήρωσης: 65%

Ημερήσιο φορτίο NO_3-N:

$Qo \times (NO_3\text{-}N)_{in} + Qo \times R \times (NO_3\text{-}N)_{out}$ = 0 + 330,5 m^3/d x 3 x 13 mg/L = 12.889,5 g/d

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 12.889,5 g/d /0,9 g/m^2 d = 14.321,7 m^2

Όγκος βιοφορέων: 14.321,7 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 13,02 m^3

Όγκος δεξαμενής: 13,02 m^3/ 0,65 = 20,0 m^3

Όγκος υγρού: 20 m^3 – (1-0,75) x 13,02 m^3= 16,8 m^3

Χρόνος παραμονής: 16,8 m^3 / 0,23 m^3/min = 73 min

Απαιτούμενη απομάκρυνση NO_3-N: 330,5 m^3/d x (50-13-2) mg/L= 11.567,5 g/d

Εκτιμώμενη απομάκρυνση NO_3-N: 0,83 g/m^2.d x 14.321,7 m^2 = 11.887,0 g/d

Δηλαδή για επιλογή λόγου ανακυκλοφορίας νιτρικών R=3, επιτυγχάνεται υπερκάλυψη του στόχου απομάκρυνσης των νιτρικών. Ο λόγος ανακυκλοφορίας νιτρικών R, υπολογίζεται με επαναληπτική διαδικασία, έως ότου η απαιτούμενη απομάκρυνση NO_3-N εξισωθεί με την εκτιμώμενη απομάκρυνση NO_3-N. Το αποτέλεσμα αυτό επιτυγχάνεται για R=2,9 και τελικά λαμβάνεται πρακτικά R=3,0.

Συνεπώς, η απαιτούμενη παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών ανά μονάδα MBBR υπολογίζεται σε: 330,5 m^3/d x 3,0 / 24 h/d = 41,3 m^3/h

7.2 2ο στάδιο (απομάκρυνση BOD)

Για λόγους ασφαλείας, δεν λαμβάνεται υπόψη η αποικοδόμηση BOD στο ανοξικό στάδιο.

Ποσοστό πλήρωσης: 65%

Ημερήσιο φορτίο BOD:

Qo x BOD_{in} =330,5 m^3/d x 272,4 mg/L = 90.028,2 g/d

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 90.028,2 g/d /6 g/m^2 d = 15.005 m^2

Όγκος βιοφορέων: 15.005 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 13,64 m^3

Όγκος δεξαμενής: 13,64 m^3/ 0,65= 21,0 m^3

Όγκος υγρού: 21 m^3 - (1-0,75) x 13,64 m^3 = 17,6 m^3

Χρόνος παραμονής: 17,6 m^3 / 0,23 m^3/min = 77 min

Ποσότητα απομακρυνόμενου BOD: 15.005 m^2 x 5,61 g/m^2.d = 84.178,05 g/d

Συγκέντρωση BOD στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας: (90.028,2 – 84.178,05) g/d / 330,5 m^3/d = 17,7 mg/L, η οποία υπερκαλύπτει την απαίτηση των 25 mg/L του εθνικού κανονιστικού πλαισίου.

7.3 3ο στάδιο (νιτροποίηση)

Ποσοστό πλήρωσης : 65%

Ημερήσιο φορτίο N-NH_4:

Qo x N-$NH_{4\ in}$ =330,5 m^3/d x 50 mg/L + 330,5 m^3/d x 3,0 x 2 mg/L= 18.508 g/d

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 18.508 g/d /0,88 g/m^2 d = 21.031,8 m^2

Όγκος βιοφορέων: 21.031,8 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 19,12 m^3

Όγκος δεξαμενής: 19,12 m^3/ 0,65= 29,4 m^3

Όγκος υγρού: 29,4 - (1-0,75) x 19,12 = 24,6 m^3

Χρόνος παραμονής: 24,6 m^3 / 0,23 m^3/min = 107 min

Έλεγχος BOD SALR: 330,5 x 17,7 / 21.031,8 = 0,28 g/m^2.d

Επιτυγχάνεται καλή νιτροποίηση δεδομένου ότι η τιμή είναι μικρότερη των 0,5 g/m^2.d

8. Καθίζηση

Ως μέθοδος καθίζησης επιλέγεται αυτή της ταχείας διαύγασης (high-rate clarification) με χρήση κεκλιμένων πλακών καθίζησης (inclined plate settlers). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην θεωρία ότι η καθίζηση εξαρτάται κυρίως από την επιφάνεια καθίζησης, παρά από τον χρόνο παραμονής. Η θεώρηση αυτή οδηγεί λογικά στην σκέψη της εξοικονόμησης χώρου με επάλληλη κατά την έννοια του ύψους τοποθέτηση πολλών ρηχών δεξαμενών, ισοκατανομή της παροχής σε αυτές, κοινή εκροή και κοινό φρεάτιο συλλογής. Με την διάταξη αυτή η κάτοψη της δεξαμενής καθίζησης έχει θεωρητική επιφάνεια κατά n φορές μικρότερη από την συνολικά απαιτούμενη για καθίζηση, όπου n ο αριθμός των δεξαμενών.

Προσομοίωση αυτής της διάταξης αποτελεί η τοποθέτηση παράλληλων διαύλων καθίζησης, υπό γωνία 50-70° στο εσωτερικό της ζώνης διαχωρισμού υγρού/στερεού της βιολογικής βαθμίδας, για την βαρυτική συλλογή της λάσπης.

Επιπλέον, ένα αιωρούμενο σωματίδιο καθιζάνει διανύοντας πολύ μικρότερη απόσταση από ότι σε μία δεξαμενή καθίζησης με συμβατική σχεδίαση, συνεπώς επιταχύνεται η διεργασία.

Η διαστασιολόγηση των κεκλιμένων πλακών γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τους ακόλουθους περιοριστικούς παράγοντες:

SLR- Ταχύτητα μέσω των πλακών, m/d:	≤ 15
NRe – Αριθμός Reynolds:	≤ 200
HLR – Ρυθμός υδραυλικής φόρτισης, m/h:	≤ 1- 2
HRT – Χρόνος παραμονής, min:	≥ 6 – 10
HLW – Ταχύτητα υπερχείλισης, m^3/h.m:	≤ 10

Οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό είναι οι ακόλουθες:

Απαιτούμενη οριζόντια επιφάνεια προβολής: $A_H = Q*10^6/(24)/SLR$

Πραγματική απαιτούμενη επιφάνεια διαύλων = $(A_H/\cos\theta)/N_C$

N_C, αριθμός δεξαμενών καθίζησης

θ, γωνία τοποθέτησης πλακών

Επιφάνεια, $A_P = ((A_H/\cos\theta)/N_C)/N_P$

N_P, αριθμός πλακών

Πλάτος πλάκας, $W_P = A_P/L_P$

L_P, μήκος πλάκας

Πλάτος δεσμίδας πλακών, $W_M = W_P$

Ύψος δεσμίδας πλακών, $HM = LP/\sin\theta$

Μήκος δεσμίδας πλακών $LM = LP/\cos\theta + ((d/1000)/\sin\theta)(NP - 1)$

Υδραυλική ακτίνα, $R_H = (d/1000)Wp/((2*d/1000) + 2*W_P)$

Ταχύτητα υγρού, $V = (((Q)/(24*3600))/NC)/((NP -1)*(NP -1)*(d/1000)*WP)$

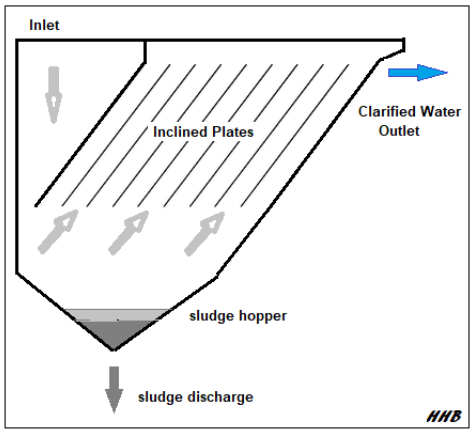
Αριθμός Reynolds, $Re = (4RH)*V*\rho/\mu$

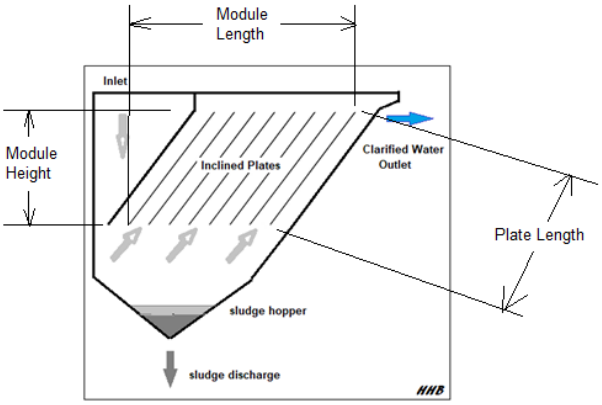
ρ, πυκνότητα υγρού

μ, ιξώδες υγρού

Όγκος μεταξύ πλακών, $VolM = (NP - 1)(d/1000)*WP*LP$

Υδραυλικός χρόνος παραμονής μεταξύ πλακών, $HRTM = VolM/(Q/(24*60))$





Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παροχή σχεδιασμού	330,5	m^3/d	A_H =	21,9	m^2
Γωνία τοποθέτησης	70	°	Πραγματική επιφάνεια πλακών =	63,9	m^2
Απόσταση μεταξύ πλακών, d =	50	mm			
Αριθμός πλακών N_P =	30		Επιφάνεια πλάκας, A_P =	2,13	m^2
Μήκος πλάκας L_P =	1,0	m	Πλάτος πλάκας, W_P =	2,13	m
SLR =	0,63	m/hr	Πλάτος δεσμίδας, W_M =	2,13	m
			Ύψος δεσμίδας, H_M =	0,94	m
Αριθμός δεξ.καθίζησης, N_C =	1		Μήκος δεσμίδας, L_M =	1,89	m
Πυκνότητα, ρ =	1.000	kg/m^3	Ιξώδες, μ=	0,001000	Pa-s
Όγκος υγρού για την είσοδο και κάτω από τις πλάκες VOL_T =				10	m^3
Υδραυλική ακτίνα, R_H =	0,0244	m	Όγκος μεταξύ πλακών, Vol_M =	3,09	m^3
Ταχύτητα υγρού, V =	0,00124	m/s	HRT μεταξύ πλακών, HRT_M =	13,46	min
	107	m/d			
Αριθμός Reynolds, Re =	121		Συνολικός χρόνος παραμονής, HRT_T =	57,03	min
Μέγιστη ταχύτητα υπερχείλισης, WOR =	240	$m^3/d.m$	Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος υπερχειλιστή, L_{min} =	1,4	m

9. Απαίτηση οξυγόνου

Η απαίτηση σε οξυγόνο (kg/d) λαμβάνει υπόψη την ποσότητα οξυγόνου για οξείδωση του BOD_5 την ποσότητα οξυγόνου για νιτροποίηση, καθώς επίσης και την ποσότητα οξυγόνου που «αποδίδεται» κατά τη διεργασία της απονιτροποίησης (Oxygen Credit).

Η ζήτηση οξυγόνου στους βιολογικούς αντιδραστήρες δίνεται από την σχέση:

$$AOR = 1,5 \times BOD_{5,R} + 4,57 \times N_N - 2,85 \times N_{DN}$$

όπου:

AOR:	απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d
$BOD_{5,R}$:	ολικό απομακρυνόμενο BOD_5, kg/d
N_N:	αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, kg/d
N_{DN}:	άζωτο προς απονιτροποίηση, kg/d

Η ποσότητα αζώτου για οξείδωση δίνεται από την σχέση:

$$N_N = No - OrgN_e - (NH_4\text{-}N)_e$$

Τα νιτρικά για απονιτροποίηση δίνονται από την σχέση:

$$N_{DN} = N_N - (NO_3\text{-}N)_e$$

όπου:

No:	ολικό άζωτο εισόδου, mg/L
$(NH_4\text{-}N)e$:	αμμωνιακό άζωτο στην έξοδο, mg/L
$(NO_3\text{-}N)e$:	νιτρικό άζωτο στην έξοδο, mg/L
Org-Ne:	οργανικό άζωτο στην έξοδο, mg/L

Συνεπώς:

$BOD_{5,R}$ = 1,5 x 330,5 m^3/d x (272,4 mg/L- 17,7 mg/L) / 1.000 =126,3 kg/d

4,57x N_N = 4,57 x (50 mg/L – 2 mg/L) x 330,5 /1000 = 72,5 kg/d

2,85x N_{DN} = 2,85 x (48 mg/L – 13 mg/L) x 330,5 /1000 = 33 kg/d

AOR = 126,3+ 72,5 - 33 = 165,8 kg/d

Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και την διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15% , δηλαδή 190,7 kg/d.

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

$$SOR = \frac{AOR \cdot C_{20}}{1,024^{T-20}\,\alpha \cdot \left(\beta \cdot C_T - DO\right)}$$

όπου:

SOR: ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες, kgO_2/d

C_{20}: συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ., 9,08 mg/L

C_T: συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (10,07 mg/L για 15°C)

DO: διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 3,0 mg/L)

α: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό, $\alpha = e^{-0,084 \times MLSS}$, 0,81 για MLSS=2.500 mg/L

β: συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (0,9).

Από την οποία προκύπτει SOR= 396,6 kg/d ή 16,5 kg/h

Η απαιτούμενη παροχή αέρα, προκύπτει ως ακολούθως:

$$Q_{air} = \frac{SOTR}{(E * h/100) * \rho_{air} * (M_{O2} / M_{air})}$$

όπου:

Q_{air}: παροχή αέρα, Nm^3/h

E: αποτελεσματικότητα μεταφοράς O_2 του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού υποβρύχιας διάχυσης αέρα σε καθαρό νερό και στους 20°C (SOTE), %/m

h: βάθος νερού πάνω από το σημείο απελευθέρωσης (διάχυσης) του αέρα, 2,3 m

ρ_{air}: πυκνότητα αέρα στους 20°C και 1 atm, 1,204 kg/m^3

M_{O2}/M_{air}: λόγος μοριακής μάζας O_2 προς μοριακή μάζα αέρα, 0,23 kg O_2/kg air

Για συστήματα υποβρύχιας διάχυσης σε MBBR, η τυπική τιμή E = 2,5-6,6%/m, οπότε με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση για E=4,5%/m προκύπτει:

$$Q_{air} = 16,5 / [(0,045 \times 2,3) \times 1,204 \times 0,23] = 580\ Nm^3/h$$

10. Ανακυκλοφορία ιλύος

Ο κύριος στόχος της ανακυκλοφορίας της ιλύος από την δεξαμενή καθίζησης προς την είσοδο της βιολογικής επεξεργασίας είναι γενικά η διατήρηση επαρκούς συγκέντρωσης μικροοργανισμών στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (ρύθμιση ηλικίας λάσπης), ώστε να επιτευχθεί ο επιθυμητός βαθμός επεξεργασίας (βλ. Metcalf Eddy, 5th ed. σελ. 729 "Return Activated Sludge Control"). Πέραν αυτού του κύριου στόχου, κρίσιμος ρόλος της ανακυκλοφορίας ιλύος είναι η ενίσχυση και η βελτίωση της καθιζησιμότητας στη δεξαμενή καθίζησης με τον έλεγχο του της ζώνης πάχυνσης της ιλύος στον πυθμένα της δεξαμενής για την αποφυγή της διαφυγής της μαζί με το διαυγασμένο υγρό.

Στην περίπτωση των αντιδραστήρων τύπου MBBR δεν υπάρχει θεωρητικά απαίτηση για ανακυκλοφορία ιλύος, με σκοπό τη διατήρηση επαρκούς συγκέντρωσης μικροοργανισμών στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας, δεδομένου ότι η κύρια μάζα των μικροοργανισμών παραμένει προσκολλημένη στο πληρωτικό υλικό των βιοφορέων. Μπορεί να επιλεγεί η ανακυκλοφορία ιλύος κυρίως για λόγους βελτίωσης της καθιζησιμότητας στη δεξαμενή καθίζησης. Σε αυτήν την περίπτωση, το ποσοστό ανακυκλοφορίας ιλύος που απαιτείται είναι μικρό, συνήθως < 50%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό σε συμβατικούς αντιδραστήρες ενεργού ιλύος κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 50-150%.

Στην περίπτωση συμπερίληψης συστήματος ανακυκλοφορίας ιλύος, η απαιτούμενη παροχή υπολογίζεται σε: 330,5 m^3/d x 0,5 / 24 h/d = 6,9 m^3/h.

6.2.4.3.3 Συνθήκες θέρους Β' Φάσης

1. Παράμετροι και για τα τρία (3) στάδια

Παροχή σχεδιασμού Q_o, ανά μονάδα:	334,2 m^3/d, 0,23 m^3/min
Συγκέντρωση εισερχόμενου BOD:	284,3 mg/L
Συγκέντρωση εισερχόμενης αμμωνίας (για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται ως ≈100% του εισερχομένου N):	50 mg/L
Συγκέντρωση $N\text{-}NO_3$ εισόδου:	0 mg/L
Θερμοκρασία σχεδιασμού:	22^oC

2. Παράμετροι για το πρώτο (ανοξικό) στάδιο

Συγκέντρωση $N\text{-}NO_3$ εξόδου (παραδοχή):	13 mg/L
Λόγος ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού R (αρχική παραδοχή):	3,0
Επιφανειακή φόρτιση (SALR):	0,9 $g/m^2.d$

Από το διάγραμμα συσχέτισης μεταξύ του ρυθμού απομάκρυνσης (Surface Area Removal Rate, SARR) και της επιφανειακής φόρτισης (Surface Area Loading Rate, SALR προκύπτει ότι:

Κλίση, SARR/SALR vs SALR:	-0.033
Σημείο τομής, SARR/SALR vs SALR:	0.957
Λόγος SARR/SALR	0.927

Άρα SARR= 0,927x SALR =0,927x0,9= 0,83 $g/m^2.d$

3. Παράμετροι για το δεύτερο (απομάκρυνση BOD) στάδιο

Επιφανειακή φόρτιση (SALR):	5,3 $g/m^2.d$ για απομάκρυνση BOD 90% από 284,3 mg/L σε 25 mg/L
Προεπιλεγμένα σημεία δεδομένων για SARR/SALR vs SALR, από βιβλιογραφικά δεδομένα:	

SALR ($g/m^2/d$):	7.5	15.0
SARR/SALR:	0.925	0.875

Προκύπτει ότι:

Κλίση, SARR/SALR vs SALR:	-0.007
Σημείο τομής, SARR/SALR vs SALR:	0.975
Λόγος SARR/SALR	0.940

Άρα SARR= 0,940x SALR =0,940x5,3= 4,98 $g/m^2.d$

4. Παράμετροι για το τρίτο (νιτροποίηση) στάδιο

Συγκέντρωση εξόδου αμμωνίας ($N\text{-}NH_4$):	2 mg/L
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή DO (παραδοχή):	3 mg/L

5. Υπολογισμός SALR για την νιτροποίηση

% απομάκρυνση $N\text{-}NH_4$:	96%

Με αντίστοιχο τρόπο υπολογισμού της παρ.4.4.2.2, για συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO=3 mg/L στην δεξαμενή νιτροποίησης, προκύπτει:

$$SARR_{max} = 0,84\ g/m^2.d$$

$$NH_4\text{-}N_e\ @\ SARR_{max} = 0,75\ mg/L$$

Ο ρυθμός SARR ελέγχεται από την συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου όταν η απαιτούμενη συγκέντρωση εξόδου των αμμωνιακών είναι μεγαλύτερη από την τιμή των αμμωνιακών για την συγκεκριμένη τιμή διαλυμένου οξυγόνου, στην περίπτωσή μας 3 mg/L > 0,75 mg/L.

Η διόρθωση της θερμοκρασίας για τον ρυθμό απομάκρυνσης στερεών SARR, με περιοριστικό παράγοντα την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου γίνεται με βάση τον τύπο:

$$SARR_T = SARR_{15} \times \theta^{(T-15)} \text{ με } \theta=1,058$$

Για 22°C, $SARR_T$= 0,84 x $1,058^{(22-15)}$= 1,25 $g/m^2.d$

Το ποσοστό απομάκρυνσης των αμμωνιακών δίνεται από την σχέση:

$$(50\ mg/L - 2\ mg/L)\ /50\ mg/L = 0,96 \text{ ή } 96\%$$

Στην συγκεκριμένη περίπτωση: 1,25 $g/m^2.d$ /0,96 = 1,3 $g/m^2.d$

6. Επιλογή χαρακτηριστικών βιοφορέων & ποσοστού πλήρωσης δεξαμενών

Με βάση βιβλιογραφικά δεδομένα, το ενδεδειγμένο εύρος της ειδικής επιφάνειας βιοφορέων είναι ίσο με 350-1.200 m^2/m^3. Παρόλα αυτά στην αγορά απαντώνται και βιοφορείς με ειδική επιφάνεια

έως 3.500 m^2/m^3. Το πορώδες των βιοφορέων, δηλαδή το κλάσμα κενού χώρου κλίνης του πληρωτικού υλικού (ως σταθερή κλίνη), κυμαίνεται τυπικά μεταξύ 60% με 90% και επηρεάζει μόνον τον υπολογισμό του υδραυλικού χρόνου παραμονής.

Για την κατάρτιση των υπολογισμών επιλέγεται τιμή ίση με 1.100 m^2/m^3 και πορώδες 75%.

Το ποσοστό πλήρωσης των δεξαμενών με βιοφορείς τυπικά κυμαίνεται μεταξύ 30% και 70%.

Για την κατάρτιση των υπολογισμών επιλέγεται τιμή ίση με 65%.

7. Υπολογισμός όγκου βιοφορέων και όγκων δεξαμενών επεξεργασίας

7.1 1ο στάδιο (προ-ανοξικό)

Ποσοστό πλήρωσης: 65%

Ημερήσιο φορτίο NO_3-N:

$Qo \times (NO_3\text{-}N)_{in} + Qo \times R \times (NO_3\text{-}N)_{out} = 0 + 334{,}2\ m^3/d \times 3 \times 13\ mg/L = 13.033{,}8\ g/d$

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 13.033,8 g/d /0,9 $g/m^2.d$ = 14.482 m^2

Όγκος βιοφορέων: 14.482 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 13,2 m^3

Όγκος δεξαμενής: 13,2 m^3/ 0,65 = 20,3 m^3

Όγκος υγρού: 20,3 m^3- (1-0,75) x 13,2 m^3= 17,0 m^3

Χρόνος παραμονής: 17,0 m^3 / 0,23 m^3/min = 73 min

Απαιτούμενη απομάκρυνση NO_3-N: 334,2 m^3/d x (50-13-2) mg/L= 11.697 g/d

Εκτιμώμενη απομάκρυνση NO_3-N: 0,83 $g/m^2.d$ x 14.482 m^2 = 12.020 g/d

Δηλαδή για επιλογή λόγου ανακυκλοφορίας νιτρικών R=3, επιτυγχάνεται υπερκάλυψη του στόχου απομάκρυνσης των νιτρικών. Ο λόγος ανακυκλοφορίας νιτρικών R, υπολογίζεται με επαναληπτική διαδικασία, έως ότου η απαιτούμενη απομάκρυνση NO_3-N εξισωθεί με την εκτιμώμενη απομάκρυνση NO_3-N. Το αποτέλεσμα αυτό επιτυγχάνεται για R=2,9 και τελικά λαμβάνεται πρακτικά R=3,0.

Συνεπώς, η απαιτούμενη παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών ανά μονάδα MBBR υπολογίζεται σε: 334,2 m^3/d x 3,0 / 24 h/d = 41,8 m^3/h

7.2 2ο στάδιο (απομάκρυνση BOD)

Για λόγους ασφαλείας, δεν λαμβάνεται υπόψη η αποικοδόμηση BOD στο ανοξικό στάδιο.

Ποσοστό πλήρωσης: 65%

Ημερήσιο φορτίο BOD:

$Qo \times BOD_{in} = 334{,}2\ m^3/d \times 284{,}3\ mg/L = 95.013{,}1\ g/d$

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 95.013,1 g/d /5,3 g/m^2 d = 17.927 m^2

Όγκος βιοφορέων: 17.927 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 16,3 m^3

Όγκος δεξαμενής: 16,3 m^3/ 0,65= 25,1 m^3

Όγκος υγρού: 25,1 m^3 - (1-0,75) x 16,3 m^3 = 21,0 m^3

Χρόνος παραμονής: 21,0 m^3 / 0,23 m^3/min = 90 min

Ποσότητα απομακρυνόμενου BOD: 17.927 m^2 x 4,98 $g/m^2.d$ = 89.281 g/d

Συγκέντρωση BOD στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας: (95.013 – 89.281) g/d / 334,2 m^3/d = 17,2 mg/L, η οποία υπερκαλύπτει την απαίτηση των 25 mg/L του εθνικού κανονιστικού πλαισίου.

7.3 3ο στάδιο (νιτροποίηση)

Ποσοστό πλήρωσης : 65%

Ημερήσιο φορτίο $N\text{-}NH_4$:

Qo x $N\text{-}NH_{4\ in}$ =334,2 m^3/d x 50 mg/L + 334,2 m^3/d x 3,0 x 2 mg/L= 18.715 g/d

Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφορέων: 18.715 g/d /1,3 g/m^2 d = 14.396,2 m^2

Όγκος βιοφορέων: 14.396,2 m^2 / 1.100 m^2/m^3 = 13,1 m^3

Όγκος δεξαμενής: 13,1 m^3/ 0,65= 20,2 m^3

Όγκος υγρού: 20,2 - (1-0,75) x 13,1 = 16,9 m^3

Χρόνος παραμονής: 16,9 m^3 / 0,23 m^3/min = 73 min

Έλεγχος BOD SALR: 334,2 x 16 / 14.396,2 = 0,37 $g/m^2.d$

Επιτυγχάνεται καλή νιτροποίηση δεδομένου ότι η τιμή είναι < 0,5 $g/m^2.d$

8. Καθίζηση

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παροχή σχεδιασμού	334,2	m^3/d	A_H =	22,1	m^2
Γωνία τοποθέτησης	70	°	Πραγματική επιφάνεια πλακών =	64,6	m^2
Απόσταση μεταξύ πλακών, d =	50	mm			
Αριθμός πλακών N_P =	30		Επιφάνεια πλάκας, A_P =	2,15	m^2
Μήκος πλάκας L_P =	1,0	m	Πλάτος πλάκας, W_P =	2,15	m
SLR =	0,63	m/hr	Πλάτος δεσμίδας, W_M =	2,15	m
			Ύψος δεσμίδας, H_M =	0,94	m
Αριθμός δεξ.καθίζησης, N_C =	1		Μήκος δεσμίδας, L_M =	1,89	m
Πυκνότητα, ρ =	1000	kg/m^3	Ιξώδες, μ=	0,001000	Pa-s
Όγκος υγρού για την είσοδο και κάτω από τις πλάκες VOL_T =				10	m^3

Υδραυλική ακτίνα, R_H =	0,0244	m	Όγκος μεταξύ πλακών, Vol_M =	3,12	m^3
Ταχύτητα υγρού, V =	0,00124	m/s	HRT μεταξύ πλακών, HRT_M =	13,46	min
	107	m/d			
Αριθμός Reynolds, Re =	121		Συνολικός χρόνος παραμονής, HRT_T =	57,03	min
Μέγιστη ταχύτητα υπερχείλισης, WOR =	240	m^3/d.m	Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος υπερχειλιστή, L_{min} =	1,4	m

9. Απαίτηση οξυγόνου

Η ζήτηση οξυγόνου στους βιολογικούς αντιδραστήρες δίνεται από την σχέση:

$$AOR = 1,5 \cdot BOD_{5,R} + 4,57 \cdot N_N - 2,85 \cdot N_{DN}$$

όπου:

AOR: απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d

$BOD_{5,R}$: ολικό απομακρυνόμενο BOD_5, kg/d

N_N: αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, kg/d

N_{DN}: άζωτο προς απονιτροποίηση, kg/d

Η ποσότητα αζώτου για οξείδωση δίνεται από την σχέση:

$$N_N = No - OrgN_e - (NH_4\text{-}N)_e$$

Τα νιτρικά για απονιτροποίηση δίνονται από την σχέση:

$$N_N = N_N - (NO_3\text{-}N)_e$$

όπου:

No: ολικό άζωτο εισόδου, mg/L

$(NH_4\text{-}N)e$: αμμωνιακό άζωτο στην έξοδο, mg/L

$(NO_3\text{-}N)e$: νιτρικό άζωτο στην έξοδο, mg/L

Org-Ne: οργανικό άζωτο στην έξοδο, mg/L

Συνεπώς:

$BOD_{5,R}$ = 1,5 x 334,2 m^3/d x (284,3 mg/L- 16 mg/L) / 1.000 =135 kg/d

4,57x N_N = 4,57 x (50 mg/L− 2 mg/L) x 334,2 /1000 = 73,3 kg/d

2,85x N_{DN}=2,85 x (48 mg/L – 13 mg/L) x 334,2 /1000 = 33,3 kg/d

AOR = 135+73,3-33,3= 175 kg/d

Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και τη διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15%, δηλαδή 201,3 kg/d.

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

$$SOR = \frac{AOR \cdot C_{20}}{1{,}024^{\,T-20}\,\alpha \cdot \left(\beta \cdot C_T - DO\right)}$$

όπου:

SOR: ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες, kgO_2/d

C_{20}: συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ., 9,08 mg/L

C_T: συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (8,72 mg/L για 22°C)

DO: διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 3,0 mg/L)

α: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό, α = $e^{-0,084xMLSS}$, 0,81 για MLSS=2.500 mg/L

β: συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (0,9).

Από την οποία προκύπτει SOR= 445,3 kg/d ή 18,6 kg/h

Η απαιτούμενη παροχή αέρα, προκύπτει ως ακολούθως:

$$Q_{air} = \frac{SOTR}{(E * h/100) * \rho_{air} * (M_{O2} / M_{air})}$$

όπου:

Q_{air}: παροχή αέρα, Nm^3/h

E: αποτελεσματικότητα μεταφοράς O_2 του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού υποβρύχιας διάχυσης αέρα σε καθαρό νερό και στους 20°C (SOTE), %/m

h: βάθος νερού πάνω από το σημείο απελευθέρωσης (διάχυσης) του αέρα, 2,3 m

ρ_{air}: πυκνότητα αέρα στους 20°C και 1 atm, 1,204 kg/m^3

M_{O2}/M_{air}: λόγος μοριακής μάζας O_2 προς μοριακή μάζα αέρα, 0,23 kg O_2/kg air

Για συστήματα υποβρύχιας διάχυσης σε MBBR, η τυπική τιμή E = 2,5-6,6%/m, οπότε με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση για E=4,5%/m προκύπτει:

Q_{air} = 18,6 / [(0,045 x 2,3) x 1,204 x 0,23] = 650 Nm^3/h

10. Ανακυκλοφορία ιλύος

Στην περίπτωση συμπερίληψης συστήματος ανακυκλοφορίας ιλύος, η απαιτούμενη παροχή υπολογίζεται σε: 334,2 m^3/d x 0,5 / 24 h/d = 7,0 m^3/h

6.2.4.3.4 Επιλογή τεχνικών χαρακτηριστικών βιολογικής επεξεργασίας

Τα αποτελέσματα διαστασιολόγησης των συγκροτημάτων MBBR για τις δύο συνθήκες σχεδιασμού, Χειμώνας Α' Φάσης, Θέρος Β' Φάσης, συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα, όπου με βάση το δυσμενέστερο σενάριο γίνεται η επιλογή των κύριων τεχνικών χαρακτηριστικών ανά συγκρότημα επεξεργασίας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Χειμώνας Α' Φάσης	Θέρος Β' Φάσης	Επιλογή

Ανοξικός όγκος, m^3	20,0	20,3	20,3
Αερόβιος όγκος (αποικοδόμηση BOD_5), m^3	21,0	25,1	25,1
Αερόβιος όγκος (νιτροποίηση), m^3	29,4	20,2	29,4
Επιφάνεια λαμελλών, m^2	63,9	64,6	64,6
Παροχή αντλίας ανακυκλοφορίας νιτρικών, m^3/h	41,3	41,8	50,0
Παροχή αντλίας ανακυκλοφορίας ιλύος, m^3/h	6,9	7,0	10,0
Απαιτούμενη παροχή φυσητήρα αερισμού, m^3/h	580	650	700

Για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας των συγκροτημάτων MBBR θα προβλεφθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

Θα τοποθετηθούν έξι όμοιοι (6) φυσητήρες, τέσσερις (4) σε λειτουργία και δύο (2) εφεδρικοί, [δύο (2) σε λειτουργία και ένας (1) εφεδρικός ανά ζεύγος μονάδων βιολογικής επεξεργασίας], ελάχιστης παροχής 700 Nm^3/h ο καθένας, 300 mbar. Η παροχή των φυσητήρων καλύπτει όλες τις συνθήκες λειτουργίας (χειμώνας, θέρος) και θα ρυθμίζεται κατάλληλα μέσω ρυθμιστή συχνότητας (inverter).

Θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) λειτουργικές αντλίες ανακυκλοφορίας νιτρικών, φυγοκεντρικές, ξηρού τύπου, μία (1) ανά συγκρότημα επεξεργασίας, παροχής 50 m^3/h η καθεμία.

Επίσης, θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) λειτουργικές αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος τύπου έκκεντρου κοχλία (ενδεικτικά), μία (1) ανά συγκρότημα επεξεργασίας, παροχής 10 m^3/h η καθεμία.

Η παροχή των αντλιών καλύπτει όλες τις συνθήκες λειτουργίας (χειμώνας, θέρος) και θα ρυθμίζεται κατάλληλα μέσω ρυθμιστή συχνότητας (inverter).

Στην μονάδα βιολογικής επεξεργασίας θα τοποθετηθούν επίσης τα παρακάτω όργανα:

- Ένας (1) ηλεκτρομαγνητικός μετρητής ανακυκλοφορίας ιλύος ανά συγκρότημα DN50 εύρους μέτρησης 0,71-70,6 m^3/h, συνολικά τέσσερις (4)
- Ένας (1) ηλεκτρομαγνητικός μετρητής ανακυκλοφορίας νιτρικών ανά συγκρότημα DN50 εύρους μέτρησης 0,71-70,6 m^3/h, συνολικά τέσσερις (4)
- Ένας (1) ηλεκτρομαγνητικός μετρητής απόρριψης περίσσειας ιλύος ανά συγκρότημα DN50 εύρους μέτρησης 0,71-70,6 m^3/h, συνολικά τέσσερις (4)
- Ένας (2) μετρητές διαλυμένου οξυγόνου ανά συγκρότημα, ένας (1) σε κάθε αερόβιο διαμέρισμα, συνολικά οκτώ (8)

- Ένας (1) μετρητής redox ανά συγκρότημα, σε κάθε ανοξικό διαμέρισμα, συνολικά τέσσερις (4).

Στη μελέτη προσφοράς θα παρατεθεί διαστασιολόγηση του προσφερόμενου συγκροτήματος, ακολουθώντας το σύνολο των υπολογισμών που παρατέθηκαν στις παρ. 4.4.3.2 και 4.4.3.3 ανωτέρω.

Το εύρος των επιλογών θα περιορίζεται για πληρωτικό υλικό με ειδική επιφάνεια 500 -1.500 m^2/m^3 και για ποσοστό πλήρωσης 50-70%.

Το συνολικό μήκος των επιλεγόμενων συγκροτημάτων MBBR, χωρίς τα διαμερίσματα των καθιζήσεων θα πρέπει να βρίσκεται εντός του εύρους των 10,0-12,0 m και το πλάτος τους εντός του εύρους των 2,0-3,0 m.

Η δεξαμενή καθίζησης μπορεί να είναι είτε ενσωματωμένη στο συγκρότημα, είτε ανεξάρτητη με μέγιστο μήκος 7,0 m και μέγιστο πλάτος 2,5 m.

Η τελική επιλογή του συνόλου του εξοπλισμού (κύριου & συνοδού) του συγκροτήματος MBBR - Μονάδα Lamella θα τεκμηριώνεται από τον κατασκευαστικό οίκο του συγκροτήματος.

6.2.5 Μετρητής παροχής

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β΄ ΦΑΣΗ***

Μετά το στάδιο της δευτεροβάθμιας καθίζησης ακολουθεί η μέτρηση παροχής λυμάτων. Επιλέγεται η τοποθέτηση ενός (1) ηλεκτρομαγνητικού μετρητή παροχής επί του αγωγού τροφοδοσίας της δεξαμενής κροκίδωσης, έναντι της λύσης με μετρητή παροχής ανοικτού καναλιού για λόγους απλότητας στην λειτουργία και κυρίως για λόγους εξοικονόμησης χώρου.

Η βασική αρχή του ηλεκτρομαγνητικού μετρητή είναι ο νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, σύμφωνα με τον οποίο, όταν ένας αγωγός κινείται σε ένα μαγνητικό πεδίο, δημιουργείται μια επαγόμενη ηλεκτροκινητική δύναμη στα δύο άκρα του. Το αγώγιμο λύμα ρέει στον μη μαγνητικό αγωγό κάθετα στο μαγνητικό πεδίο και έτσι δημιουργείται ένα επαγόμενο δυναμικό ανάλογο με τη ροή του νερού στην κατεύθυνση κάθετη προς την κατεύθυνση της ροής.

Ο ηλεκτρομαγνητικός μετρητής αποτελείται από αισθητήρα ροής και μαγνητικό μετατροπέα ροής. Υπάρχουν πηνία διέγερσης στο πάνω και στο κάτω μέρος του αγωγού μέτρησης. Μετά τη διέλευση του διεγερτικού ρεύματος, δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο, το οποίο διέρχεται από τον σωλήνα μέτρησης. Ένα ζεύγος ηλεκτροδίων εγκαθίσταται στο εσωτερικό τοίχωμα του σωλήνα μέτρησης ώστε να έρθει σε επαφή με το νερό και το επαγόμενο δυναμικό εξάγεται και αποστέλλεται στον μετατροπέα. Το ρεύμα διέγερσης παρέχεται από τον μετατροπέα.

Η παροχή των λυμάτων, στιγμιαία και αθροιστική, διαβάζεται επί τόπου και καταγράφεται σε καταγραφικό στον πίνακα ελέγχου της εγκατάστασης.

Ο προτεινόμενος μετρητής έχει διατομή DN100 και εύρος μέτρησης 3,0-280 m^3/h. Η επένδυση του αισθητηρίου θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή hastelloy C, με προστασία IP 67. Το σήμα εξόδου θα είναι 0/4…20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής και η ακρίβεια μέτρησης ±0,25% της πραγματικής μέτρησης παροχής.

Για την ονομαστική παροχή των 70 m^3/h (μέγιστη εξισορροπημένη παροχή Β' Φάσης), η ταχύτητα ροής είναι 2,5 m/s, τιμή αποδεκτή καθώς με βάση στοιχεία κατασκευαστών, η ενδεδειγμένη ταχύτητα ροής στην ονομαστική παροχή πρέπει να είναι μεταξύ 1-3 m/s.

Ο μετρητής θα διαθέτει τέλος διάταξη παράκαμψης της ροής, με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων, για τις περιπτώσεις συντήρησης ή αντικατάστασής του. Η παράκαμψη εφαρμόζεται αποκλειστικά για τις εν λόγω διαδικασίες, για μικρά χρονικά διαστήματα, και για κανένα άλλο λόγο. Επομένως, δεν επηρεάζεται το πρόγραμμα παρακολούθησης και καταγραφής της παροχής των λυμάτων που εξέρχονται από την ΕΕΛ.

6.2.6 Τριτοβάθμια επεξεργασία

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β' ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β' ΦΑΣΗ***

6.2.6.1 Γενικά

Σύμφωνα με τον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 για την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, είναι απαραίτητη η προσθήκη τριτοβάθμιας επεξεργασία, καθώς και για την προετοιμασία του ανακτημένου νερού της ΕΕΛ, η ποιότητα του οποίου πρέπει να είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 145116/2011 για απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση πλην νερού ψύξης μίας χρήσης (Πίνακας 2 του Παραρτήματος Ι):

E-coli: ≤5 EC/100ml για το 80% των δειγμάτων και ≤50 EC/100ml για το 95% των δειγμάτων

BOD_5: ≤10 mg/L για το 80% των δειγμάτων

SS: ≤10 mg/L για το 80% των δειγμάτων

Θολότητα: ≤2 NTU (διάμεση τιμή)

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, η οποία περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- κροκίδωση
- διύλιση λυμάτων

Η επιλογή θέσης έγχυσης του χημικού διαλύματος κροκίδωσης μπορεί να επιλέγεται κάθε φορά μετά την εξέταση πολλών σημαντικών παραγόντων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την προσθήκη μεταλλικών αλάτων και πολυμερών, όπως το pH, η αλκαλικότητα, η ύπαρξη κολλοειδών, η απόδοση απομάκρυνσης BOD, η καθιζησιμότητα της ιλύος στη δεξαμενή καθίζησης, ο απαιτούμενος χρόνος ανάμιξης των πολυμερών κλπ.

Στην περίπτωση της συνκατακρήμνισης τα χημικά προστίθενται είτε στην εκροή από τη βιολογική διεργασία πριν τη δευτεροβάθμια καθίζηση είτε στο ανάμικτο υγρό, όπου λαμβάνει χώρα η βιολογική διεργασία. Στην περίπτωση μετακατακρήμνισης η προσθήκη χημικών γίνεται στην εκροή από τη δευτεροβάθμια καθίζηση και στη συνέχεια τα ιζήματα που προκαλούνται απομακρύνονται σε ξεχωριστές εγκαταστάσεις καθίζησης ή διήθησης με φίλτρα.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται η μέθοδος της μετακατακρήμνισης με προσθήκη του κροκιδωτικού διαλύματος σε δεξαμενή κροκίδωσης κατάντη των δεξαμενών καθίζησης και ανάντη του φίλτρου τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Το σύστημα δοσομετρίας θα λειτουργεί με βάση την

ποιότητα εκροής της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη συγκέντρωση εκροής BOD, SS και θολότητας.

Με την χημική κατακρήμνιση και απευθείας διύλιση είναι δυνατόν να απομακρυνθεί το 85-95% των ολικών αιωρούμενων στερεών συμπεριλαμβανομένων κάποιων κολλοειδών σωματιδίων και το 50 έως 80% του BOD_5.

Συνεπώς, το ποσοστό απομάκρυνσης BOD και SS στη διεργασία, με την προσθήκη του κροκιδωτικού σε δευτεροβάθμια επεξεργασμένα λύματα και διαχωρισμός σε φίλτρο αναμένεται να είναι:

65% (των 25 mg/L στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας), BOD_5 = 8,75 mg/L

90% (των 35 mg/L στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας), SS=3,5 mg/L

Σε δευτεροβάθμια επεξεργασμένα λύματα ισχύει η τυπική σχέση μεταξύ της θολότητας και των SS:

SS (mg/L) = 2.3 με 2.4 x turbidity (NTU)

Συνεπώς, η τελική τιμή της θολότητας για SS=3,5 mg/L δεν θα υπερβαίνει τα 2,0 NTU.

Η απόδοση της μονάδας (συγκέντρωση στερεών και θολότητα στην έξοδο) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή του φίλτρου.

6.2.6.2 Δεξαμενή κροκίδωσης

Τα λύματα από την έξοδο των μονάδων καθίζησης θα οδηγούνται σε δεξαμενή κροκίδωσης. Τα κριτήρια σχεδιασμού της δεξαμενής κροκίδωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

<u>Δεδομένα σχεδιασμού:</u>

Παροχή σχεδιασμού: 1.671,1 m^3/d ή 70 m^3/h

Χρόνος παραμονής : 5 min

Προκύπτει όγκος δεξαμενής: V=70 x 5/60=5,83 m^3.

Επιλέγεται δεξαμενή εσωτερικών διαστάσεων (LxWxH) = 2,25 x 2,00 x 1,8 m, με βάθος υγρού D = 1,30 m και ωφέλιμου όγκου 5,85 m^3.

Η δεξαμενή θα είναι εξοπλισμένη με αργόστροφο μηχανικό αναδευτήρα, με ταχύτητα περιστροφής ≤50 rpm που εξασφαλίζει G ≥ 100 s^{-1}.

Η απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης υπολογίζεται από το σχέση Camp & Stein:

$$P = V \times \mu \times G^2 \text{ (W)}$$

όπου

P: η απαιτούμενη ισχύς, W

V: ο όγκος της δεξαμενής, m^3

μ: το δυναμικό ιξώδες 1,002 x 10^{-3} Ns/m^2 στους 20^0C

G: κλίση μέσης ταχύτητας, 100 s^{-1}

και P = 5,8 m^3 x 1,002 x 10^{-3} x 100^2 = 58,1 W

Τοποθετείται κατακόρυφος αναδευτήρας ισχύος 0,55 kW.

6.2.6.3 Δοσομέτρηση κροκιδωτικού διαλύματος

Ως κροκιδωτικό προτείνεται το διάλυμα χλωριούχου πολυαργιλίου περιεκτικότητας 18% w/w σε Al_2O_3, η χρήση του οποίου βρίσκει ευρεία εφαρμογή :

- Ως μέσο κροκίδωσης - καθίζησης και για επεξεργασία πόσιμου νερού.
- Στην απομάκρυνση των κολλοειδών ουσιών και των βαρέων μετάλλων.
- Στην δέσμευση και απομάκρυνση των φωσφορικών.
- Στην κατεργασία επιφανειακών νερών για παραγωγή πόσιμου νερού.
- Στην καταπολέμηση της θολότητας που παρουσιάζεται από οργανικές ή ανόργανες προσμίξεις που καταλήγουν στο νερό.
- Στη βελτίωση της υφής της συμπυκνωμένης λάσπης που προκύπτει στα συστήματα κατεργασίας βιομηχανικών απόνερων και αστικών λυμάτων, ώστε να επιτυγχάνεται καλός βαθμός αφυδάτωσής της.
- Στην διάσπαση γαλακτωμάτων.
- Στον αποχρωματισμό των απόνερων.

Το διάλυμα είναι εμπορεύσιμο σε υγρή μορφή, σε παλετοδεξαμενές των 1.000L ή σε βυτιοφόρο όχημα. Ο σχεδιασμός γίνεται για δόση >10mg/L, όπως αναφέρεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116.

Επιλέγοντας δόση 11 mg/L, για την μέση ημερήσια παροχή του χειμώνα της Α' Φάσης προκύπτει απαιτούμενη ποσότητα Al ίση με: 485 m^3/d x 11 mg/L / 1.000 = 5,3 kg Al/d.

Με ατομικό βάρος Al 27,0 και O 16,0 η συγκέντρωση του επιλεγόμενου προϊόντος Al2O3 18% w/w στοιχειομετρικά αντιστοιχεί σε συγκέντρωση σε ενεργή ουσία, Al ίση με:

(54/102)x 18% = 9,5% w/w, ή 0,095 kg Al/kg διαλύματος

Συνεπώς, η απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος 18% w/w, πυκνότητας 1,35 kg/L είναι: 5,3 / 0,095 = 56 kg/d ή 41,5 L/d.

Η παραγόμενη ιλύς για 90% απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών θα είναι:

0,9 x 35 mg/L x 485 m^3/d / 1.000 = 15,3 kg/d (για τη μέση ημερήσια παροχή)

0,9 x 35 mg/L x 661 m^3/d / 1.000 = 20,8 kg/d (για τη μέγιστη ημερήσια παροχή)

Η διαστασιολόγηση της μονάδας κροκίδωσης για κάθε εποχή και φάση παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Μέση ημερήσια παροχή	485	886	660	1,212	m^3/d
Μέγιστη ημερήσια παροχή	661	1,218	904	1,671	m^3/d
Παραγωγή ιλύος (μέση παροχή)	15,3	27,9	20,8	38,2	kg/d

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Παραγωγή ιλύος (μέγιστη παροχή)	20,8	38,4	28,5	52,6	kg/d
Προσθήκη διαλύματος PAC					
Δόση Al	11	11	11	11	mg/L
Απαιτούμενη ποσότητα Al	5,3	9,7	7,3	13,3	kg/d
Ατομικό βάρος Al	27	27	27	27	
Ατομικό βάρος O	16	16	16	16	
Συγκέντρωση εμπορικού προϊόντος σε ενεργή ουσία (Al_2O_3)	18	18	18	18	%
Συγκέντρωση προϊόντος σε ενεργή ουσία Al	9.5	9.5	9.5	9.5	%
Ποσότητα Al kg ανά kg διαλύματος PAC	0.095	0.095	0.095	0.095	kg/kg
Απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος	56,0	102,3	76,2	139,9	kg/d
Ειδικό βάρος διαλύματος PAC	1,35	1,35	1,35	1,35	kg/Lt
Περιεκτικότητα Al ανα λίτρο διαλύματος	0,13	0,13	0,13	0,13	kg/L
Απαιτούμενος όγκος διαλύματος την ημέρα	41,5	75,8	56,4	103,6	L/d
Απαιτούμενος όγκος διαλύματος την ώρα	1,7	3,2	2,4	4,3	L/h
Όγκος δεξαμενής αποθήκευσης	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0	L
Χρόνος παραμονής	36,2	20	26,6	14,5	d
Δυναμικότητα αντλίας δοσομέτρησης	7,0	7,0	7,0	7,0	L/h
Δεξαμενή κροκίδωσης					
Παροχή σχεδιασμού (μέγιστη ημερήσια)	27.5	50.7	37.7	69.6	m^3/h
Χρόνος παραμονής	5	5	5	5	min
Απαιτούμενος όγκος	2.3	4.2	3.1	5.8	m^3

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Όγκος δεξαμενής κροκίδωσης	5.8	5.8	5.8	5.8	m^3
Τελικός χρόνος παραμονής	12.6	6.9	9.2	5.0	min

Για την προσθήκη του κροκιδωτικού διαλύματος, θα εγκατασταθούν δύο (2) δοσομετρικές αντλίες μηχανικού διαφράγματος (μία λειτουργική και μία εφεδρική), μέγιστης παροχής 7 L/h, σε αίθουσα του Κτιρίου Χημικών. Η δοσομετρούμενη παροχή μπορεί να ρυθμιστεί από 10-100%, και με ακρίβεια δοσομέτρησης ±1%.

6.2.6.4 Μονάδα διύλισης

Κατά την διεργασία της διύλισης τα επεξεργασμένα λύματα εισέρχονται σε διάταξη φίλτρανσης στην οποία τα αιωρούμενα στερεά κατακρατούνται με διάφορους μηχανισμούς απομάκρυνσης (κατακράτηση, καθίζηση, πρόσκρουση, αναχαίτιση, προσκόλληση, συσσωμάτωση, χημική προσρόφηση, φυσική προσρόφηση, βιολογική ανάπτυξη).

Κατά την διάρκεια της διέλευσης των σωματιδίων και καθώς τα υλικά συσσωρεύονται στα διάκενα του διηθητικού μέσου, αρχίζει να αναπτύσσεται μια πτώση πίεσης στο φίλτρο. Μετά από ένα χρονικό διάστημα η πτώση πίεσης ή η θολότητα της εκροής φτάνει σε μια προκαθορισμένη τιμή πτώσης πίεσης ή θολότητας και το φίλτρο πρέπει να καθαριστεί. Υπό ιδανικές συνθήκες ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει η αναπτυσσόμενη πτώση πίεσης στην προκαθορισμένη τιμή, θα πρέπει να αντιστοιχεί στον χρόνο στον οποίο τα αιωρούμενα στερεά στην εκροή φτάνουν την προκαθορισμένη τιμή για αποδεκτή ποιότητα. Στην πράξη το ένα ή το άλλο γεγονός θα καθορίσει τον κύκλο της αντίστροφης πλύσης.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή, η μονάδα διύλισης περιλαμβάνει ένα φίλτρο περιστρεφόμενων δίσκων τοποθετημένο σε ανοξείδωτη δεξαμενή. Η μονάδα θα αποτελείται από επάλληλα δισκόφιλτρα διπλής επιφανείας, που είναι εφαρμοσμένα σε κεντρικό σωλήνα, με δυνατότητα περιστροφής.

Τα λύματα εισέρχονται βαρυτικά με πλήρη αγωγό, στην δεξαμενή του φίλτρου και διερχόμενα από το μέσο διύλισης, συγκρατούνται τα αιωρούμενα στερεά και το διαυγασμένο υγρό εξέρχεται του φίλτρου μέσω κεντρικού αγωγού.

<u>Δεδομένα σχεδιασμού:</u>

- Παροχή σχεδιασμού: 70 m^3/h
- Αριθμός μονάδων: 1
- Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο: 35 mg/L
- Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο: <10 mg/L
- Επιφανειακή φόρτιση (στη διαβρεχόμενη επιφάνεια): ≤ 8 $m^3/m^2.h$

Οι υπολογισμοί της μονάδας φίλτρανσης παρουσιάζονται παρακάτω:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Παροχή σχεδιασμού (μέγιστη ημερήσια)	27.5	50.7	37.7	69.6	m^3/h
Μέγιστη απαιτούμενη επιφανειακή φόρτιση	8	8	8	8	$m^3/m^2.h$
Ελάχιστη απαιτούμενη διαβρεχόμενη επιφάνεια	3.4	6.3	5.3	8.7	m^2

Θα τοποθετηθεί ένα φίλτρο περιστρεφόμενων δίσκων, ελάχιστης διαβρεχόμενης επιφάνειας 10 m^2, το οποίο θα εξασφαλίζει μέγιστη επιφανειακή φόρτιση 8 $m^3/m^2.h$.

6.2.7 Μονάδα απολύμανσης

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β΄ ΦΑΣΗ***

6.2.7.1 Απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία

Για την απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων θα προβλεφθεί μία (1) μονάδα απολύμανσης UV κλειστού τύπου, για εγκατάσταση στην σωληνογραμμή εξόδου του φίλτρου, παροχής 70 m^3/h.

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από λυχνίες υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254 nm, η οποία ανήκει στην βέλτιστη περιοχή για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η διάρκεια ζωής των λυχνιών θα είναι για τουλάχιστον 12.000 ώρες λειτουργίας.

Η μονάδα UV αποτελείται από τέσσερις (4) λυχνίες χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης, αμαγάλματος και τα χαρακτηριστικά της θα είναι τα ακόλουθα:

Μετάδοση UV ανά cm (UVT): 70 %

Δόση UV Σχεδιασμού (στο τέλος ζωής των λυχνιών): >60,0mWsec/cm^2

Η μονάδα θα εξασφαλίζει στην έξοδό της:

Total E. Coli (E.C.): ≤ 5 CFU/100ml @80% των δειγμάτων

& ≤ 50 CFU/100ml @ 95% των δειγμάτων

Η απόδοση για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Θα προβλεφθούν τέσσερις (4) ακόμη λυχνίες στην αποθήκη, ως εφεδρικές, για την περίπτωση βλάβης των λειτουργικών λυχνιών του UV.

6.2.7.2 Χλωρίωση για υπολειμματική δράση

Μετά την έξοδο της μονάδας UV, τα επεξεργασμένα λύματα εισέρχονται στον πρώτο θάλαμο του φρεατίου εξόδου. Από το θάλαμο αυτό εκκινεί αγωγός για τη βαρυτική μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων στη δεξαμενή ανακτημένου νερού χρήσης. Ο αγωγός αυτός απομονώνεται με ηλεκτροβαλβίδα, η οποία ελέγχεται από τη στάθμη υγρού στη δεξαμενή ανακτημένου νερού.

Για την υπολειμματική δράση χλωρίου στο ανακτημένο νερό χρήσης, θα γίνεται προσθήκη διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl), συγκέντρωσης 12,5% w/w σε ενεργό συστατικό (Cl), και ειδικού βάρους 1,2 kg/L, στην δεξαμενή ανακτημένου νερού ωφέλιμου όγκου 23,7 m^3 (παρ.4.9).

Για την παροχή του ανακτημένου νερού των 46 m^3/h (παρ.4.9), η απαιτούμενη ποσότητα σε χλώριο είναι 0,8 mg/L x 46 m^3/h = 36,8 g/hr. Η απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος θα είναι:

36,8 g/hr / (125 g/kg x 1,2 kg/L) = 0,2 L/h ή 5,9 L/d.

Η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου θα είναι της τάξης των 0,5 mg/L.

Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης υπολειμματικού χλωρίου χρησιμοποιείται ο τύπος των Collins-Selleck:

$$C=0,7 \times C_o \times e^{-0,003t}$$

Co: η συγκέντρωση της δόσης χλωρίου, mg/L

C: η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου, mg/L

t: ο χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, min

Με χρόνο παραμονής 23,7 m^3/ 46 m^3/h x 60 min /hr = 30,91 min και δόση χλωρίου Co = 0,8 mg/L προκύπτει συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου εκροής Co = 0,5 mg/L, συνεπώς ικανοποιείται η απαίτηση συγκέντρωσης του υπολειμματικού χλωρίου 0,5 mg/L.

Οι σχετικοί υπολογισμοί παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Παροχή ανακτημένου νερού χρήσης	46	46	46	46	m^3/h
Επιλεγμένη δόση χλωρίου	0,8	0,8	0,8	0,8	mg/L
Απαιτούμενη ποσότητα σε χλώριο	36,8	36,8	36,8	36,8	gr/hr
	883,2	883,2	883,2	883,2	gr/d
Ποσότητα διαλύματος NaOCl σε ενεργό χλώριο	125,0	125,0	125,0	125,0	g/kg
Ειδικό βάρος	1,2	1,2	1,2	1,2	kg/L
Απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος	0,2	0,2	0,2	0,2	L/h
Ημερήσια κατανάλωση διαλύματος NaOCl	5,9	5,9	5,9	5,9	L/d
Όγκος δεξαμενής αποθήκευσης	500,0	500,0	500,0	500,0	L
Χρόνος παραμονής	84,9	84,9	84,9	84,9	d
Δυναμικότητα αντλίας δοσομέτρησης	5,0	5,0	5,0	5,0	L/h
Όγκος δεξαμενής ανακτημένου νερού	23,7	23,7	23,7	23,7	m^3
Χρόνος παραμονής	30,91	30,91	30,91	30,91	min
Υπολειμματικό χλώριο	0,5	0,5	0,5	0,5	mg/L

Για την προσθήκη του διαλύματος χλωρίου, θα εγκατασταθούν δύο (2) δοσομετρικές αντλίες μηχανικού διαφράγματος (μία λειτουργική και μία εφεδρική), μέγιστης παροχής 5 L/h, σε αίθουσα του Κτιρίου Χημικών. Η δοσομετρούμενη παροχή μπορεί να ρυθμιστεί από 10-100%, ενώ έχει ακρίβεια δοσομέτρησης ±1%.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αυτόματα με βάση την συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου, η οποία θα μετράται στην δεξαμενή ανακτημένου νερού, από έναν (1) μετρητή υπολειμματικού χλωρίου με εύρος μέτρησης 0-5 mg/L.

Για την αποτελεσματική ανάμιξη του διαλύματος χλωρίου με τα επεξεργασμένα λύματα η δεξαμενή ανακτημένου νερού θα είναι εξοπλισμένη με ταχύστροφο μηχανικό αναδευτήρα, με

μέγιστη ταχύτητα περιστροφής 1.450 rpm και ειδική ισχύ ανάδευσης ≥40 W/m^3, τιμή η οποία ενδείκνυται για την ανάμιξη χημικού μέσου με λύματα.

Η απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης υπολογίζεται σε : 23,7 m^3 x 40 W/m^3 = 948 W.

Τοποθετείται ένας (1) υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα, ισχύος 1,5 kW.

6.2.8 Επεξεργασία ιλύος

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β΄ ΦΑΣΗ***

6.2.8.1 Δεξαμενή αποθήκευσης - ομογενοποίησης ιλύος

Η ποσότητα της απομακρυνόμενης οργανικής ιλύος είναι μικρή και αφορά κύρια την βιομάζα που είναι προσκολλημένη στους βιοφορείς. Με βάση βιβλιογραφικές αναφορές (Alves 2017, Comparison between Activated Sludge, Moving Bed Biofilm Reactor, Integrated Fixed-Film Activated Sludge: treatment, kinetics and microbiology) η ποσότητα της παραγόμενης ιλύος σε συστήματα MBBR είναι προσεγγιστικά κατά 35% μικρότερη από ότι στο συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος.

Λαμβάνεται τιμή ίση με 0,45 kg SS/kg BOD_5 απομακρυνόμενο. Για λόγους ασφαλείας, στην ποσότητα της παραγόμενης οργανικής ιλύος, προστίθεται και η ιλύς που παράγεται στην τριτοβάθμια επεξεργασία.

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, θα κατασκευαστεί δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος, στην οποία καθιζάνει και θεωρείται ότι υφίσταται προπάχυνση σε συγκέντρωση στερεών ~1,0% w/w.

Για να αποφευχθεί η δημιουργία σηπτικών συνθηκών, προβλέπεται σύστημα αερισμού, το οποίο θα προσδίδει >1,0 Nm^3/h. m^3 δεξαμενής. Η τροφοδότηση του συγκροτήματος μηχανικής αφυδάτωσης θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, οι οποίες θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής.

Οι υπολογισμοί παραγωγής ιλύος γίνονται τόσο για την μέγιστη όσο και για την μέση παροχή και επιλέγεται η δυσμενέστερη τιμή για την διαστασιολόγηση της γραμμής επεξεργασίας ιλύος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Συντελεστής παραγωγής ιλύος	0.45	0.45	0.45	0.45	kg/kg BOD_{rem}
Μέγιστη ημερήσια παροχή					
Εισερχόμενο BOD	132,1	248,8	182,8	344,5	kg/d
Συγκέντρωση εξόδου BOD	25.0	25.0	25.0	25.0	mg/L
Εξερχόμενο BOD	16.5	30.4	22.6	41.8	kg/d
Απομακρυνόμενο BOD	116	218	160	303	kg/d
Ποσότητα οργανικής ιλύος	52,0	98,3	72,1	136,2	kg/d
Ποσότητα ιλύος τριτοβάθμιας επεξεργασίας (παρ.4.6.3)	20,8	38,4	28,5	52,6	kg/d

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Συνολική ποσότητα ιλύος	72,8	136,6	100,6	188,9	kg/d
Μέση ημερήσια παροχή					
Εισερχόμενο BOD	132,1	248,8	182,8	344,5	kg/d
Συγκέντρωση εξόδου BOD	25,0	25,0	25,0	25,0	mg/L
Εξερχόμενο BOD	12,1	22,2	16,5	30,3	kg/d
Απομακρυνόμενο BOD	119,9	226,7	166,3	314,2	kg/d
Ποσότητα οργανικής ιλύος	54,0	102,0	74,9	141,4	kg/d
Ποσότητα ιλύος τριτοβάθμιας επεξεργασίας (παρ.4.6.3)	15,3	27,9	20,8	38,2	kg/d
Συνολική ποσότητα ιλύος	69,2	129,9	95,6	179,6	kg/d

Για την διαστασιολόγηση της γραμμής επεξεργασίας ιλύος επιλέγεται η δυσμενέστερη τιμή παραγωγής ιλύος που αντιστοιχεί στην μέγιστη ημερήσια παροχή.

Συνεπώς, για το θέρος της Β' Φάσης, η παραγωγή ιλύος είναι ίση με 188,9 kg/d. Για πυκνότητα ιλύος ίση με 8 kg/m^3, η υπολογιζόμενη ποσότητα ιλύος είναι ίση με 188,9 kg/d / 8 kg/m^3 = 23,6 m^3/d.

Η συνήθης λειτουργία του συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης θα είναι 5μερη, με διακοπή κατά την διάρκεια του Σαββατοκύριακου, συνεπώς ο χρόνος αποθήκευσης της ιλύος θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 2 d. Λαμβάνεται χρόνος παραμονής ίσος με 2,5 d, για λόγους ασφαλείας.

Ο ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής υπολογίζεται σε 2,5 d x 23,6 m^3/d = 59 m^3.

Θα κατασκευαστεί ορθογωνική δεξαμενή εσωτερικών διαστάσεων (LxWxH)=6,3x3,25x3,6 m, με βάθος υγρού 3,0 m και ωφέλιμο όγκο 61,4 m^3.

Η παροχή ιλύος προς αφυδάτωση θα είναι 188,9 kg/d / 10 kg/m^3 = 18,9 m^3/d και τα παραγόμενα στραγγίδια 23,6-18,9 = 4,7 m^3/d.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ποσότητα ιλύος	72,8	136,6	100,6	188,9	kg SS/d
Περιεκτικότητα στερεών ιλύος εισόδου	0.8	0.8	0.8	0.8	% w/w
	8	8	8	8	kg/m^3
Παροχή ιλύος	9,1	17,1	12,6	23,6	m^3/d
Χρόνος παραμονής	2,5	2,5	2,5	2,5	d
Απαιτούμενος όγκος	22,8	42,7	31,4	59,0	m^3
Όγκος δεξαμενής	61,4	61,4	61,4	61,4	m^3
Χρόνος παραμονής	6,7	3,6	4,9	2,6	d

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Περιεκτικότητα στερεών ιλύος εξόδου	1	1	1	1	% w/w
	10	10	10	10	kg/m^3
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	7,3	13,7	10,1	18,9	m^3/d
Παροχή στραγγιδίων από προπάχυνση	1,8	3,4	2,5	4,7	m^3/d
Ελάχιστη απαιτούμενη ειδική παροχή αέρα	1,0	1,0	1,0	1,0	$Nm^3/h.m^3$
Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αέρα	61,4	61,4	61,4	61,4	Nm^3/h

Στην δεξαμενή λάσπης θα τοποθετηθούν τα παρακάτω όργανα:

- Ένας (1) μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου, με εύρος λειτουργίας 0-6,0 m
- Δύο (2) φλοτεροδιακόπτες στάθμης ως ασφάλεια του αναλογικού μετρητή στάθμης

Το σύστημα αερισμού περιλαμβάνει έναν (1) υποβρύχιο αεριστήρα (flow-jet), δυναμικότητας 72 Nm^3/h, 3,0 m.

6.2.8.2 Σύστημα μηχανικής πάχυνσης-αφυδάτωσης

Η ιλύς προς αφυδάτωση θα τροφοδοτείται σε φυγοκεντρικό διαχωριστή δυναμικότητας 5 m^3/h, 50 kg SS/h με στόχο την αύξηση της περιεκτικότητάς της σε στερεά σε ποσοστό ≥20%.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο που εσωτερικά φέρει κοχλία περιστρεφόμενο μαζί με το τύμπανο. Η είσοδος της προς αφυδάτωση λάσπης στο τύμπανο γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου που απορρίπτει τη λάσπη κατ’ αρχήν στο εσωτερικό του άξονα του κοχλία.

Από το εσωτερικό του άξονα του κοχλία η λάσπη περνά μέσω οπών στο εξωτερικό του κοχλία (εσωτερικά του τυμπάνου). Ο κοχλίας μεταφέρει τα στερεά προς την έξοδο των στερεών από το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών. Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) γίνεται από το απέναντι άκρο του τυμπάνου μέσω σειράς ρυθμιζόμενων υπερχειλιστών.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας εδράζεται σε στιβαρό πλαίσιο, το οποίο μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις η έντονες ταλαντώσεις.

Η κίνηση του τυμπάνου επιτυγχάνεται μέσω ενός κύριου ηλεκτροκινητήρα. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας του κοχλία γίνεται με ξεχωριστό κινητήρα ρυθμιζόμενων στροφών που παρέχει τη δυνατότητα κίνησης του κοχλία ακόμα και όταν το τύμπανο είναι σε στάση. Ο κύριος κινητήρας θα κινεί το τύμπανο, ενώ ο δεύτερος κινητήρας μέσω ξεχωριστού συστήματος κίνησης αλλάζει την διαφορική ταχύτητα. Και οι δύο κινητήρες διαθέτουν inverter.

Για την τροφοδοσία του συστήματος μηχανικής πάχυνσης/αφυδάτωσης θα χρησιμοποιηθούν δύο αντλίες θετικής εκτόπισης (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) παροχής 5,0 m^3/h. Οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες με ρυθμιστή στροφών (inverter).

Η διεργασία της αφυδάτωσης υποβοηθάται με την προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Η επαφή ιλύος και διαλύματος πολυηλεκτρολύτη γίνεται σε στατικό αναμίκτη, στην είσοδο του μηχανήματος.

Γίνεται η παραδοχή λειτουργίας της γραμμής επεξεργασίας λάσπης ≈4 h/d, για την Α' φάση λειτουργίας, ώστε να καλύπτεται το ωράριο της επίβλεψης από προσωπικό (σύνηθες: 8.00 - 14.00).

Για το θέρος της Α' Φάσης η εβδομαδιαία ποσότητα λάσπης σε 5μερη βάση είναι:

13,7 x 7 /5 =19,2 m^3/d, με 136,6 x 7/ 5 = 191,2 kg SS/d

Για λειτουργία ≈ 4h/d, η ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση είναι 4,9 m^3/h, με 49 kg SS/h.

Η ωριαία ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος σε συγκέντρωση 20% w/w, 200 kg/m^3 και ποσοστό συγκράτησης στερεών 95% θα είναι:

[49 kg/h / 200 kg/m^3] x 0,95 = 0,23 m^3/h ή 0,9 m^3/d.

Τα παραγόμενα στραγγίδια από την διεργασία της αφυδάτωσης είναι: 19,2 – 0,9 =18,3 m^3/d.

Η απαιτούμενη παροχή πλύσης του φυγοκεντρικού διαχωριστή είναι: 4-7 m^3/h για 15 min στο τέλος του κύκλου λειτουργίας του, δηλαδή περίπου 1,3 m^3/d (5,5 m^3/h / (15 /60) h/d).

Τα στραγγίδια της προπάχυνσης υπολογίστηκαν σε 3,4 m^3/d, οπότε τα συνολικά παραγόμενα στραγγίδια για το θέρος της Α΄Φάσης από την επεξεργασία της λάσπης θα είναι:

3,4 m^3/d + 18,3 m^3/d + 1,3 m^3/d = 23 m^3/d ή ≈ 6 m^3/h.

Η διεργασία της αφυδάτωσης υποβοηθείται με την προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Η επαφή ιλύος και διαλύματος γίνεται σε στατικό αναμίκτη στην είσοδο του φυγοκεντρικού διαχωριστή. Η ημερήσια απαίτηση σε σκόνη πολυηλεκτρολύτη λαμβάνεται 10 g/kgSS, συνεπώς για το θέρος της Α' Φάσης θα απαιτηθεί ποσότητα ίση με 10 g/kg SS x 191,2 kg SS/d = 1.912 g/d.

Για προσθήκη διαλύματος περιεκτικότητας 0,2 w/w, η παροχή του διαλύματος είναι:

1.912 g/d / 2 g/L = 956,4 L/d ή 245,2 L/h.

Οι υπολογισμοί της γραμμής επεξεργασίας ιλύος παρουσιάζονται παρακάτω:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ποσότητα στερεών	72,8	136,6	100,6	188,9	kg SS/d
Μέση περιεκτικότητα σε στερεά	10,0	10,0	10,0	10,0	kg SS/m^3
Ημερήσια ποσότητα λάσπης	7,3	13,7	10,1	18,9	m^3/d
Εβδομαδιαία ποσότητα λάσπης	51,0	95,6	70,4	132,2	m^3/w

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ημερήσια ποσότητα λάσπης σε 5μερη βάση	10,2	19,1	14,1	26,4	m^3/d
Εβδομαδιαία ποσότητα στερεών	509,6	956,4	704,1	1.322,1	kg/w
Ημερήσια ποσότητα στερεών σε 5μερη βάση	101,9	191,3	140,8	264,4	kg/d
Ώρες λειτουργίας αφυδάτωσης /ημέρα	2,1	3,9	2,9	5,4	h/d
Μέρες λειτουργίας την βδομάδα	5	5	5	5	d/w
Φυγοκεντρικός διαχωριστής					
Ωριαία παροχή λάσπης	4,9	4,9	4,9	4,9	m^3/h
Ωριαία ποσότητα στερεών	48,5	49,0	48,6	49,0	kg SS/h
Περιεκτικότητα στερεών στην έξοδο	200,0	200,0	200,0	200,0	kg SS/m^3
Ποσοστό συγκράτησης στερεών	0,95	0,95	0,95	0,95	%
Ημερήσια παροχή αφυδατωμένης λάσπης	0,5	0,9	0,7	1,3	m^3/d
Ωριαία παροχή αφυδατωμένης λάσπης	0,23	0,23	0,23	0,23	m^3/h
Παραγωγή στραγγιδίων					
Παροχή στραγγιδίων από την διεργασία αφυδάτωσης	9,7	18,2	13,4	25,2	m^3/d
	4,6	4,7	4,6	4,7	m^3/hr
Πλύσεις	1,30	1,30	1,30	1,30	m^3/d
Συνολική παραγωγή στραγγιδίων από την επεξεργασία ιλύος (προ-πάχυνση, αφυδάτωση, πλύσεις)	12,8	22,9	17,2	31,2	m^3/d
	6,1	5,9	5,9	5,8	m^3/hr
Παροχή υπολογισμού (παραδοχή)	10,0	10,0	10,0	10,0	m^3/hr

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
	2,78	2,78	2,78	2,78	L/s
Δοσομέτρηση διαλύματος πολυηλεκτρολύτη					
Ποσότητα στερεού πολυηλεκτρολύτη	10	10	10	10	gr/ kg SS
Ημερήσια ποσότητα στερεού πολυηλεκτρολύτη	1019,3	1912,8	1408,2	2644,2	gr/d
Ημερήσια ποσότητα δ/τος πολυηλεκτρολύτη 0,2%	509,6	956,4	704,1	1322,1	L/d
	242,7	245,2	242,8	244,8	L/h

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός κοχλία σε κάδο χωρητικότητας 5 m^3, ο οποίος θα είναι κατάλληλος για φόρτωση σε φορτηγό αποκομιδής.

Για την προετοιμασία του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα δυναμικότητας 1.000 L/h, το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Χοάνη τροφοδοσίας στερεού πολυηλεκτρολύτη με δοσομετρικό κοχλία.
- Διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών.
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξείδωτο αργόστροφο αναδευτήρα.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθούν δύο (2) δοσομετρικές αντλίες θετικής εκτόπισης (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), δυναμικότητας 100-700 L/h. Οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες με ρυθμιστή στροφών (inverter).

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής, οι αντλίες τροφοδοσίας του και το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη επαρκούν και για τη Β' Φάση για λειτουργία 5,4 h/d.

Στο Κτίριο αφυδάτωσης θα τοποθετηθεί ένας (1) ανιχνευτής αερίων ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- Βασική μονάδα ελέγχου (receiver) και αισθητήρα / μεταδότη ανίχνευσης
- Module H_2S αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-50 ppm
- Module CO αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-100 ppm.
- Module Combustible Gas (CH_4) αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-100% LEL

6.2.9 Δεξαμενή αποθήκευσης ανακτημένου νερού

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β'ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β' ΦΑΣΗ***

Οι απαιτήσεις για τη χρήση ανακτημένου νερού εντός της ΕΕΛ θα αφορούν αποκλειστικά εσωτερικές λειτουργικές ανάγκες της εγκατάστασης, ήτοι:

- πλύση δεξαμενών και λοιπών υποδομών,
- πλύση/συντήρηση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού,
- πλύση και έκπλυση σωληνώσεων διακίνησης και επεξεργασίας ιλύος.

Οι απαιτούμενες ποσότητες για τις πλύσεις καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Εξοπλισμός	**Νερό πλύσης, m^3/h**	**Λειτουργία, h/d**	**Ημερήσια απαίτηση, m^3/d**
Συγκρότημα προεπεξεργασίας	3,2	8,0	25,6
Φυγοκεντρικός διαχωριστής	5,5 (για 15 min)	0,25 h/d	1,3
Λοιπές καταναλώσεις	3,0	1,0	3
Σύνολο	11,7 m^3/h		31

Για την τροφοδοσία των σημείων υδροληψίας, θα εγκατασταθεί δίδυμο πιεστικό συγκρότημα, αποτελούμενο από δύο (2) πολυβάθμιες, κατακόρυφες, αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), παροχής 46,0 m^3/h, 60 m.

Για την αποθήκευση της απαιτούμενης ποσότητας νερού χρήσης θα κατασκευαστεί δεξαμενή ενεργού όγκου 23,7 m^3, η οποία θα πληρώνεται από το δίκτυο ανακτημένου νερού.

Θα προβλέπεται επικουρικά και πλήρωση από το δίκτυο ύδρευσης του δημοτικού δικτύου.

Η δεξαμενή ανακτημένου νερού διαστασιολογείται, ώστε να μπορεί να καλύψει την απαίτηση λειτουργίας του πιεστικού συγκροτήματος (παροχής 46,0 m^3/h), για περίπου μισή ώρα.

Στην δεξαμενή θα τοποθετηθούν τα παρακάτω όργανα:

- Ένας (1) μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου, με εύρος λειτουργίας 0-6,0 m
- Δύο (2) φλοτεροδιακόπτες στάθμης ως ασφάλεια του αναλογικού μετρητή στάθμης

Επισημαίνεται ότι στο άρθρο 7 της σχετικής ΚΥΑ 145116 αναφέρεται: «*Η περίπτωση της εσωτερικής ανάκτησης των υγρών αποβλήτων στην ίδια εγκατάσταση και η ανακύκλωσή τους στην παραγωγική διαδικασία δεν αποτελεί επαναχρησιμοποίηση για βιομηχανική χρήση αλλά ανακύκλωση βιομηχανικών υγρών αποβλήτων, εφόσον αυτά δεν εξέρχονται από αυτήν για άλλες χρήσεις, ούτε διατίθενται στο έδαφος καθ' οιονδήποτε τρόπο…*»

Τα στραγγίδια που θα προκύπτουν από τις ανωτέρω διεργασίες θα οδηγούνται εξολοκλήρου στο εσωτερικό δίκτυο στραγγιδίων και θα επιστρέφουν στη γραμμή επεξεργασίας λυμάτων, ειδικότερα στη δεξαμενή εξισορρόπησης. Σε καμία περίπτωση δεν θα διατίθενται στο έδαφος, δεν θα

διηθούνται στο υπέδαφος και δεν θα απομακρύνονται εκτός της εγκατάστασης για οποιαδήποτε άλλη χρήση.

Οι απαιτήσεις πυρόσβεσης της εγκατάστασης θα καλύπτονται από το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου, σύμφωνα με τη συνημμένη Βεβαίωση.

Ο περιβάλλων χώρος της ΕΕΛ θα φυτευθεί με ξηρικά και ενδημικά είδη της τοπικής χλωρίδας, χαμηλών υδατικών αναγκών, κατάλληλα για το μεσογειακό κλίμα της περιοχής. Η άρδευση, όπου και όταν απαιτηθεί κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών, θα πραγματοποιείται μέσω του δικτύου ύδρευσης του Δήμου, σύμφωνα με τη συνημμένη Βεβαίωση.

6.2.10 Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

ΕΡΓΑ ΠΜ: Β΄ΦΑΣΗ ***ΕΡΓΑ ΗΜ: Β΄ ΦΑΣΗ***

Στο δίκτυο στραγγιδίων θα καταλήγουν:

- Τα στραγγίδια από τις διεργασίες πάχυνσης-αφυδάτωσης της ιλύος
- Τα στραγγίσματα από τις πλύσεις του εξοπλισμού
- Τα ακάθαρτα των κτιριακών έργων

Ο υπολογισμός της παραγωγής στραγγιδίων της εγκατάστασης παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 29: Υπολογισμός παραγωγής στραγγιδίων εγκατάστασης

Πηγές στραγγιδίων	Παραγωγή, m^3/h	Ημερήσια παραγωγή, m^3/d
Φυγοκεντρικός διαχωριστής (πλύσεις)	5,5	1,3
Επεξεργασία ιλύος	6,4	~40,0
Λοιπές καταναλώσεις	3,0	3,0
ΣΥΝΟΛΟ	15,0	~45,0

Τα στραγγίδια από την πλύση του συγκροτήματος προεπεξεργασίας καταλήγουν εσωτερικά του συγκροτήματος. Η περιοδική εκκένωσή του θα πραγματοποιείται με βάνα προς το δίκτυο στραγγιδίων, σε χρονικές περιόδους κατά τις οποίες δεν θα λειτουργεί η γραμμή επεξεργασίας ιλύος.

Τα στραγγίδια του δικτύου καταλήγουν σε αντλιοστάσιο, στο οποίο θα τοποθετηθούν δύο (2) υποβρύχιες αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), παροχής 15 m^3/h, οι οποίες καταθλίβουν στην δεξαμενή εξισορρόπησης.

Για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών, θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) φλοτεροδιακόπτες στάθμης.

6.2.11 Έργα μεταφοράς – Έργα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων

Η διάθεση των λυμάτων στον αποδέκτη γίνεται αποκλειστικά διαμέσου του υποθαλάσσιου αγωγού.

Τα έργα διάθεσης της υπό μελέτη ΕΕΛ αποτελούνται από:

- Αγωγό διάθεσης (χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα.
- Φρεάτιο φόρτισης, στο οποίο καταλήγουν τα επεξεργασμένα λύματα.
- Διαχυτήρα

Ο αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων αποτελείται από σωλήνες HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ250 mm (χερσαίο τμήμα) και Φ200 mm (υποθαλάσσιο τμήμα) και ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ο αγωγός συνολικού μήκους 152,6 m εκκινεί από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ, διοχετεύει με βαρύτητα τη ροή στο φρεάτιο φόρτισης, μέσω χερσαίου τμήματος μήκους 40,0 m και τεσσάρων φρεατίων που εξυπηρετούν στην κάλυψη της ισχυρής αξονικής κλίσης. Το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης αποτελείται από σωλήνες HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ250 mm. Το φρεάτιο φόρτισης βρίσκεται κοντά στην ακτογραμμή με υψόμετρο εδάφους 6,01 m. Από το φρεάτιο φόρτισης εκκινεί το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης μήκους 82,6 m το οποίο λειτουργεί υδραυλικά υπό πίεση και αποτελείται από σωλήνες HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ200 mm. Καταλήγει στον διαχυτήρα ο οποίος έχει μήκος 30 m και περιγράφεται κατωτέρω. Ο αγωγός διάθεσης τοποθετείται σε όρυγμα σε μήκος 70,0 m από το σημείο έναρξής του, ενώ το υπόλοιπο τμήμα μήκους 52,6 m, όπως και ο διαχυτήρας μήκους 30,0 m, τοποθετούνται επιφανειακά στον πυθμένα της θάλασσας, εκτός ορύγματος. Στη ζώνη θραύσης κυματισμών μήκους περίπου 20 m και για άλλα 10 m μήκους, μέχρι το βάθος 12 m περίπου, ο αγωγός προστατεύεται με τη βοήθεια των ογκόλιθων.

Για την Β Φάση η επίλυση έργων γίνεται για την μέγιστη ημερήσια παροχή Q= 69,6 m^3/h = 19,3333 l/s.

Τα λύματα μεταφέρονται από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ στο φρεάτιο φόρτισης με αγωγό HDPE Φ250, 10 atm ο οποίος λειτουργεί βαρυτικά. Τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του αγωγού είναι:

Χερσαίο τμήμα αγωγού διάθεσης

Μέγιστη ημερήσια παροχή Α Φάση Αγωγός HDPE Φ250, 10atm			Μέγιστη ημερήσια παροχή Β Φάση Αγωγός HDPE Φ250, 10atm		
Q =	14,10	l/s	Q =	19,30	l/s
D =	220,4	mm	D =	220,4	mm
i=	2,000	%	i=	2,000	%
$Q_{\pi\lambda}$=	84,4	l/s	$Q_{\pi\lambda}$=	84,4	l/s
$u_{\pi\lambda}$=	2,21	m/sec	$u_{\pi\lambda}$=	2,21	m/sec
h=	60	mm	h=	71	mm
u=	1,66	m/sec	u=	1,80	m/sec
h/D=	0,27		h/D=	0,32	

Υποθαλάσσιο τμήμα αγωγού διάθεσης

Τα κυριότερα υδραυλικά χαρακτηριστικά του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης δίδονται κατωτέρω:

Αγωγός HDPE Φ200, 10atm			
Παροχή διαστασιολόγησης	Q=	19,30	l/s
Μήκος αγωγού	L=	112,60	m
Εσωτερική διάμετρος αγωγού	D=	170,60	mm
Κινηματικό ιξώδες	v=	$1,31 \times 10^{-6}$	m^2/sec

Συντελεστής τριβής	λ=	0,03261	
Υδραυλική τραχύτητα	k_b=	1,00	mm
Συντντελεστής τοπικών απωλειών	k=	3,5	
Ταχύτητα ροής	u=	0,8487	m/sec
Κλίση γραμμής ενέργειας	j=	0,007017	m/m
Αριθμός Reynolds	Re=	110.525	
Υπολογισμός Γραμμικών Απωλειών	h_Y=	0,79	m
Υπολογισμός Τοπικών Απωλειών	h_T=	0,304	m
Συνολικές Απώλειες Ενέργειας	h=	1,094	m

6.3 ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ – ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ – ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

6.3.1 Κτιριακά έργα

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις της ΕΕΛ περιλαμβάνουν τρία (3) διακεκριμένα κτίρια για λειτουργικότερη και εργονομικότερη κατανομή των επί μέρους λειτουργιών:

- Κτίριο Ελέγχου, το οποίο θα περιλαμβάνει τις αίθουσες ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, ενώ παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο θα τοποθετηθεί το ΗΖ που θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.
- Κτίριο Χημικών, για τον εξοπλισμό δοσομέτρησης χημικών.
- Κτίριο Αφυδάτωσης Ιλύος, το οποίο θα στεγάζει τον εξοπλισμό αφυδάτωσης ιλύος.

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (ΧΤ) της ΔΕΗ.

6.3.2 Οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομής

Λαμβάνεται υπόψη η Τροποποίηση του β.δ. 465/1970 «Περί όρων και προϋποθέσεων εγκαταστάσεως και λειτουργίας αντλιών καυσίμων προ πρατηρίων κειμένων εκτός των εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων και κωμών ή εκτός κατοικημένων εν γένει περιοχών και περί κυκλοφοριακής συνδέσεως εγκαταστάσεων μετά των οδών» (Α’ 150) και του π.δ. 1224/1981 «Περί όρων και προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας πρατηρίων υγρών καυσίμων κειμένων εντός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων ή κωμών ή εγκεκριμένων οικισμών ή εν γένει κατοικημένων περιοχών» (Α’ 303) όπως τροποποιήθηκαν ΦΕΚ Α 119/169-6-2006.

Έτσι, κατασκευάζεται εξωτερική οδός τύπου Δ πλάτους 4,00 m. Ο τύπος Δ εφαρμόζεται στα πρατήρια και εγκαταστάσεις που ιδρύονται σε εκτός εγκεκριμένου σχεδίου πόλης και εκτός ορίων νομίμως υφιστάμενων οικισμών περιοχές, στο επαρχιακό οδικό δίκτυο των νήσων πλην Κρήτης, Εύβοιας, Ρόδου, Κέρκυρας.

Η άνω οδός θα εκτείνεται από την είσοδο της εγκατάστασης έως την υφιστάμενη επαρχιακή οδό Κιονίου – Πέρα Πηγαδιού. Στο σημείο συμβολής των δύο άνω οδών θα πραγματοποιηθεί διαπλάτυνση για την εύκολη πρόσβαση των οχημάτων και από τις δύο κατευθύνσεις της υφιστάμενης επαρχιακής οδού.

Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας (στον άξονα της οδού) για τη διακίνηση των βυτιοφόρων και φορτηγών δεν είναι μικρότερες από 10 m. Όλοι οι δρόμοι έχουν κατάλληλη επίκληση, τουλάχιστον 2 %, για τη διευκόλυνση απορροής των ομβρίων του οικοπέδου προς το σύστημα αποστράγγισης της περιμετρικά του οικοπέδου της εγκατάστασης.

Η διατομή της οδού πρόσβασης θα περιλαμβάνει:

- Μία στρώση υπόβασης σύμφωνα με τις ΠΤΠ 0-150, πάχους 0,10 m.
- Δύο στρώσεις βάσης σύμφωνα με τις ΠΤΠ 0-155, πάχους 0,10 m κάθε μία.
- Ασφαλτική προεπάλειψη, όπου προβλέπεται, με ασφαλτικό διάλυμα σύμφωνα με ΜΕ-Ο της ΠΤΠ Α-201 σε ποσότητα 1,5 gr/m^2.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, όπου προβλέπεται σύμφωνα με τα προηγούμενα, σύμφωνα με τις ΠΤΠ Α-265, πάχους 0,05 m.

Όσον αφορά στη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου της εγκατάστασης, λόγω των γεωλογικών σχηματισμών και γενικότερα της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και της λειψυδρίας του νησιού καθίσταται αδύνατη η φύτευση.

Στις ακάλυπτες περιοχές του γηπέδου θα προβλεφθεί χαλικόστρωση για τον περιορισμό της ανεξέλεγκτης ανάπτυξης χλωρίδας.

6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Στην ΕΕΛ, παραπλεύρως του Κτιρίου Διοίκησης, προβλέπεται ένας χώρος στάθμευσης.

6.3.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις

Τα στοιχεία για τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης (Ενδιάμεσου Α/Σ) είναι:

Πίνακας 30: Μηχανολογικός εξοπλισμός αντλιών λυμάτων.

Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ / ΦΟΡΤΙΟ	ΣΥΝ. ΕΓΚ. ΤΕΜ.	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ.	ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ (m^3/h)
1.	Αντλίες λυμάτων	2	1	31,50

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που απαιτείται για τη λειτουργία της ΕΕΛ κατά την 20ετία φαίνεται παρακάτω. Η επιλογή γίνεται έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις διακυμάνσεις των παροχών.

Πίνακας 31: Μηχανολογικός εξοπλισμός εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (Τμήμα 2).

Α/Α	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΣΥΝ. ΕΓΚ. ΤΕΜ.	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ.
1.	**ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ**		
1.1	Υποβρύχιος αναδευτήρας φρεατίου άφιξης	1	1
1.2	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	2	2
1.3	Μονάδα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας	1	1
2.	**ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ**		
2.1	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης	2	2

Α/Α	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΣΥΝ. ΕΓΚ. ΤΕΜ.	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ.
2.2	Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας	6	4
2.3	Συγκροτήματα MBBR	4	4
2.4	Αναδευτήρας απονιτροποίησης MBBR	4	4
2.5	Αντλία ανακυκλοφορίας νιτρικών MBBR	4	4
2.6	Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης ιλύος MBBR	4	4
2.7	Ηλεκτροβάνες ελέγχου γραμμής ιλύος MBBR	8	8
2.8	Φυσητήρας αερισμού MBBR	6	4
3.	**ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**		
3.1	Δοσομετρικές αντλίες κροκιδωτικού	2	1
3.2	Αναδευτήρας δεξαμενής κροκίδωσης	1	1
3.3	Φίλτρο διύλισης	1	1
3.4	Μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία	1	1
3.5	Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου	2	1
3.6	Αναδευτήρας δεξαμενής ανακτημένου νερού	1	1
4.	**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ**		
4.1	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής ιλύος	1	1
4.2	Αντλία τροφοδοσίας ιλύος	2	1
4.3	Φυγοκεντρικός διαχωριστής	1	1
4.4	Σύστημα πολυηλεκτρολύτη	1	1
4.5	Αντλίες πολυηλεκτρολύτη	2	1
4.6	Μεταφορικός κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος	1	1
4.7	Σύστημα απόσμησης κτιρίου αφυδάτωσης ιλύος	1	1
5.	**ΔΙΚΤΥΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΙΛΥΟΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ**		
5.1	Αντλίες στραγγιδίων	2	1
6.	**ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ**		
6.1	Πιεστικό συγκρότημα ανακτημένου νερού	1	1
7.	**ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**		
7.1	Η/Ζ	1	1

Για τις απαιτήσεις της 40ετίας θα γίνουν οι ακόλουθες προσθήκες:

1. Προσθήκη δύο (2) αντλιών τροφοδοσίας, μία (1) λειτουργική και μία (1) εφεδρική
2. Προσθήκη μιας (1) επιπλέον όμοιας μονάδας MBBR, για το θέρος της Β' φάσης σχεδιασμού, με τον συνοδό εξοπλισμό.

6.3.4.1 ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Υποβρύχιος αναδευτήρας φρεατίου άφιξης

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Κινητήρας	: 0,9 kW / 400 V / 50 Hz
Ταχύτητα περιστροφής	: 1.380 rpm
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ.
Τύπος	: Προκατασκευασμένο συγκρότημα εσχάρωσης – εξάμμωσης - απολίπανσης
Δυναμικότητα	: 20 l/s
Διάκενο εσχάρωσης	: 6 mm (εσωτερικό by-pass με στατική σχάρα διακένου 15 mm)
Εγκατεστημένη ισχύς συγκροτήματος	: 3,15 kW / 400 V / 50 Hz
Απαίτηση αέρα	: 20 Nm^3/h @ 70 mbar
Απαίτηση νερού πλύσης	: 0,9 l/s, @ 3 bar
Παρελκόμενα	: Φυσητήρα αερισμού, αντλία λιπών, ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316

Μονάδα απόσμησης έργων εισόδου – προεπεξεργασίας

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Ξηράς πλυντρίδας με ενεργό άνθρακα
Δυναμικότητα	: 1.535 m^3/h
Ανεμιστήρας	: 0,75 kW / 400 V / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Πολυαιθυλένιο (HDPE)

6.3.4.2 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ

Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ.
Αριθμός εφεδρικών μονάδων	: 1 τεμ. (αποθήκη)
Παροχή αέρα σε βάθος υγρού	: 160 Nm^3/h @ 3,0 m
Κινητήρας αντλίας	: 5,9 kW / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Χυτοσιδηρός / Ανοξείδωτος χάλυβας

Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 6 τεμ. (4+2)
Δυναμικότητα	: 20,8 m^3/h @ 7,65 m
Κινητήρας	: 2,0 kW / 400 V / 50Hz
Υλικό κατασκευής	: Χυτοσίδηρος

Συγκρότημα MBBR

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 4 τεμ.
Δυναμικότητα	: 336 m^3/d
Εξωτερικές διαστάσεις	: L x W x H = 12,00 x 2,40 x 3,15 m
Αναδευτήρας απονιτροποίησης (τεμ. 4)	: 0,9 kW / 400 V / 50 Hz / 1.380 rpm / Ανοξείδωτος χάλυβας
Αντλία ανακυκλοφορίας νιτρικών (τεμ. 4)	: 50 m^3/h @ 5 m / 1,4 kW / 400 V / 50 Hz / 1.435 rpm
Φυσητήρας αερισμού (τεμ. 4+2)	: 700 Nm^3/h @ 300 mbar / 22,0 kW / 400 V / 50 Hz / 2.900 rpm / Χυτοσιδηρό περίβλημα
Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης ιλύος (τεμ. 4)	: 10 m^3/h @ 2 bar / 2,2 kW / 230/400 V / 50 Hz / Χυτοσιδηρό σώμα
Παρελκόμενος εξοπλισμός ανά συγκρότημα	: Χωρικός διακόπτης στάθμης (x3), μετρητής ανακυκλοφορίας ιλύος (x2), μετρητής απόρριψης ιλύος (x1), μετρητής DO (x2), μετρητής redox (x1), ηλεκτροβάνες απόρριψής ιλύος (x2)

6.3.4.3 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Δοσομετρική αντλία κροκιδωτικού

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ. (1+1)
Μέγιστη δυναμικότητα	: 7 l/h @ 10 BARg
Ισχύς	: 0,09 kW
Υλικό κατασκευής	: AISI 316L / PP / PVC / PVDF

Αναδευτήρας δεξαμενής κροκίδωσης

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Κατακόρυφος, Προπέλας
Κινητήρας	: 0,55 kW / 400 V / 50 Hz
Ταχύτητα περιστροφής	: 1.400 rpm
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Φίλτρο διύλισης

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Παροχή σχεδιασμού	: 70 m^3/h
Ολική επιφάνεια φίλτρου	: 10 m^2
Ισχύς	: 2,75 kW / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Μονάδα UV

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Παροχή σχεδιασμού	: 70 m^3/h
UVT/cm	: 70%
Δόση UV Σχεδιασμού (στο τέλος ζωής των λυχνιών)	: >60 mWs/cm^2
Ισχύς	: 1,0 kW
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L

Δοσομετρική αντλία χλωρίου

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ. (1+1)
Μέγιστη δυναμικότητα	: 4,5 l/h @ 10 BARg

Ισχύς	: 0,09 kW
Υλικό κατασκευής	: AISI 316L / PP / PVC / PVDF

Αναδευτήρας δεξαμενής ανακτημένου νερού

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Κινητήρας	: 1,5 kW / 400 V / 50 Hz
Ταχύτητα περιστροφής	: 1.450 rpm
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

6.3.4.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής ιλύος

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Αριθμός εφεδρικών μονάδων	: 1 τεμ. (αποθήκη)
Κινητήρας	: 3,1 kW / 50 Hz
Παροχή αέρα σε βάθος υγρού	: 72 Nm^3/h @ 3,0 m
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας / Χυτοσίδηρος

Αντλία τροφοδοσίας ιλύος

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ. (1+1)
Μέγιστη δυναμικότητα	: 1,8-8,6 m^3/h @ 2 bar
Κινητήρας	: 1,5 kW / 230-400 V / 50Hz
Υλικό κατασκευής	: Χυτοσίδηρος

Φυγοκεντρικός διαχωριστής

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Δυναμικότητα	: 5 m^3/h, 50 kg/h
Ισχύς	: 16,5 kW / 400 V / 50Hz
Απαίτηση	: Νερό 4-7 m^3/h (15 min) σε κάθε παύση λειτουργίας (3-4 bar)
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

Σύστημα πολυηλεκτρολύτη

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.

Τύπος	: Τριών διαμερισμάτων για παρασκευή διαλύματος από σκόνη, με αναδευτήρα έκαστο
Δυναμικότητα συστήματος	: 1.000 l/h
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,00 kW
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

Αντλία πολυηλεκτρολύτη

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ. (1+ 1)
Δυναμικότητα	: 130-750 l/h @ 0 bar / 660 l/h @ 4 bar
Κινητήρας	: 0,55 kW
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

Μεταφορικός κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Κεκλιμένος κοχλίας, χωρίς άξονα
Παροχή	: 8 m^3/h
Κινητήρας	: 1,5 kW / 400 V / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Σύστημα απόσμησης κτιρίου αφυδάτωσης ιλύος

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Ξηράς πλυντρίδας με ενεργό άνθρακα
Δυναμικότητα	: 1.250 m^3/h
Ανεμιστήρας	: 1,1 kW / 400 V / 50 Hz 0,25 kW / 400 V / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Πολυαιθυλένιο (HDPE)

6.3.4.5 ΔΙΚΤΥΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΙΛΥΟΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ

Αντλία στραγγιδίων

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ. (1+ 1)
Δυναμικότητα	: 15 m^3/h @ 7,35 m
Κινητήρας	: 2,0 kW / 400 V / 50 Hz

Υλικό κατασκευής	: Χυτοσίδηρος

6.3.4.6 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Πιεστικό συγκρότημα ανακτημένου νερού

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Δίδυμο, κατακόρυφης τοποθέτησης
Παροχή	: 46 m^3/h @ 60 m
Κινητήρας	: 11,0 kW / 400 V / 50 Hz
Υλικό κατασκευής	: Κέλυφος: Χυτοσίδηρος Πτερωτή: Ανοξείδωτος χάλυβας Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας

6.3.4.7 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Μετρητής παροχής εισόδου

Θα τοποθετηθούν ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής στην έξοδο της δεξαμενής εξισορρόπησης, ένας ανά καταθλιπτικό αγωγό τροφοδοσίας συγκροτήματος βιολογικής επεξεργασίας, σύνολο τέσσερις (4).

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 4 τεμ.
Διατομή	: DN65
Εύρος μέτρησης	: 1,2-119 m^3/h
Ακρίβεια	: ±0,2% ή ±2 mm/s
Υλικά κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας

Μετρητής παροχής εξόδου της ΕΕΛ

Θα τοποθετηθεί ένας (1) ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, ανάντη της μονάδας τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Διατομή	: DN100
Εύρος μέτρησης	: 3,0-280 m^3/h
Ακρίβεια	: ±2 mm/s
Υλικό κατασκευής	: PVDF / CSM

Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.

Εύρος μέτρησης ελεύθερου χλωρίου	: 0 – 20 mg/L
Υλικό κατασκευής	: PVC
Περιλαμβάνει	: Ειδική κυψελίδα μέτρησης, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του δείγματος στο αισθητήριο Αισθητήριο μέτρησης pH για αντιστάθμιση του pH του δείγματος με εύρος μέτρησης pH: 0 – 14

Μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου

Θα τοποθετηθούν μετρητές στάθμης υδροστατικού τύπου στα εξής σημεία της εγκατάστασης:

- Ένας (1) μετρητής ανά θάλαμο της δεξαμενής εξισορρόπησης, σύνολο δύο (2).
- Ένας (1) μετρητής στη δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος.
- Ένας (1) μετρητής στη δεξαμενή ανακτημένου νερού.

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 4 τεμ.
Εύρος λειτουργίας	: 0-6 m
Ακρίβεια	: 0,3% της μέγιστης τιμής
Υλικό κατασκευής	: PVDF / CSM

Ανιχνευτής αερίων

Θα τοποθετηθεί ανιχνευτής αερίων στο Κτίριο Αφυδάτωσης Ιλύος, για τον εντοπισμό πιθανόν εύφλεκτων αερίων.

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Περιλαμβάνει	: Βασική μονάδα ελέγχου (receiver) και αισθητήρα / μεταδότη ανίχνευσης Module H_2S αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-50 ppm Module CO αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-100 ppm. Module Combustible Gas (CH_4) αντιεκρηκτικού τύπου, περιοχή μέτρησης 0-100% LEL

Λοιπός εξοπλισμός

Επιπλέον, στην εγκατάσταση προβλέπεται η προμήθεια και η εγκατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Ένας (1) αυτόματος φορητός δειγματολήπτης για τον έλεγχο των ποιοτικών χακτηριστικών των λυμάτων εντός της εγκατάστασης επεξεργασίας.
- Δύο (2) φορητές αντλίες, με πτερωτή τύπου vortex.

- Τρεις (3) τροχήλατοι κάδοι, κατασκευασμένοι από υψηλής ποιότητας χαλυβδοελάσματα και χωρητικότητας 1.100 L ο καθένας.
- Δύο (2) κάδοι ιλύος, τύπου skip container και χωρητικότητας 5 m^3 ο καθένας
- Δύο (2) φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης, για την ανέλκυση στο επίπεδο εργασίας του υποβρύχιου εξοπλισμού της εγκατάστασης, δυναμικότητας 1.000 kg και 500 kg αντίστοιχα.
- Τρία (3) σετ εργαλείων για την ΕΕΛ (σετ χειρός υδραυλικού, σετ μηχανουργού και σετ ηλεκτρολόγου).
- Δοχεία αποθήκευσης χημικών διαλυμάτων.
- Εξοπλισμός πεδίου για τον έλεγχο των διεργασιών της ΕΕΛ (ογκομετρικοί κύλινδροι, ογκομετρικοί κύλινδροι, φορητά όργανα μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου, υπολειμματικού χλωρίου, θολότητας κ.α.).
- Υδραυλικά εξαρτήματα.

6.3.5 Εκτίμηση κάλυψης επιφάνειας εδάφους

Η έκταση του οικοπέδου της ΕΕΛ είναι 10.500 m^2, ενώ η κάλυψη της επιφάνειας εδάφους ανέρχεται σε ~ 854 m^2. Η κατανομή κάλυψης ανά χρήση είναι:

Πίνακας 32: Κατανομή κάλυψης ανά χρήση.

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΚΤΑΣΗ
1.	Φρεάτιο άφιξης	~6,72 m^2
2.	Συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με εσωτερικό παρακαμπτήριο κανάλι εσχάρας	~22,09 m^2
3.	Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας	~192,43 m^2
4.	Συγκροτήματα βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης	~452,28 m^2
5.	Μετρητής παροχής - Δεξαμενή κροκίδωσης - Φίλτρο διύλισης - Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV	~37,08 m^2
6.	Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	~4,37 m^2
7.	Φρεάτιο εξόδου - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση - Έργα διάθεσης	~5,80 m^2
8.	Κτίριο Ελέγχου	~44,91 m^2
9.	Κτίριο Χημικών – Δεξαμενή ανακτημένου νερού	~26,10 m^2
10.	Κτίριο Αφυδάτωσης Ιλύος - Δεξαμενή αποθήκευσης & ομογενοποίησης ιλύος	~62,44 m^2

6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

6.4.1 Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου

Το έργα προσαγωγής λυμάτων στην ΕΕΛ, οι μονάδες βιολογικού καθαρισμού και τα έργα διάθεσης κατασκευάζονται με τη διαδικασία μελέτης – κατασκευής, βάσει πάντα των προδιαγραφών που δίνονται.

Σε πρώτη φάση στο χώρο της ΕΕΛ θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή του μπλοκ προεπεξεργασίας, έργων βιολογικής επεξεργασίας, μονάδας απολύμανσης και των έργων επεξεργασίας ιλύος. Επίσης θα κατασκευαστούν τα κτιριακά έργα. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η υδραυλική διασύνδεση των μονάδων (σωληνώσεις, τοποθέτηση υδραυλικών εξαρτημάτων, κλπ.) και του ΗΜ εξοπλισμού.

Τα φρεάτια κατασκευάζονται με εκσκαφή, ξυλότυπους, οπλισμένο σκυρόδεμα, τοποθέτηση σωληνώσεων και εξοπλισμού, συνδέσεις και φυσικά μεταλλικό φρεάτιο ασφαλείας.

Έπειτα θα κατασκευαστεί το έργο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων. Παράλληλα μπορεί να κατασκευάζεται ο αγωγός προσαγωγής των λυμάτων στην εγκατάσταση.

Οι μονάδες βιολογικού καθαρισμού θα κατασκευαστούν με τις ανάλογες εκσκαφές, ξυλότυπους, οπλισμένο σκυρόδεμα, τοποθέτηση μηχανολογικού εξοπλισμού, μόνιμη περίφραξη των εγκαταστάσεων, εσωτερικό οδικό δίκτυο πρόσβασης σε όλες τις δεξαμενές και διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου.

Στη διαδικασία κατασκευής εντάσσονται και τα έργα ηλεκτροδότησης των αντλιοστασίων και των μονάδων των βιολογικών καθαρισμών, καθώς και η εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγών ζευγών για περιπτώσεις διακοπής ρεύματος, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα δυσλειτουργίας των μονάδων και των βασικών αντλιοστασίων.

Τέλος, θα πραγματοποιηθούν και τα έργα τελικής διαμόρφωσης του χώρου (περίφραξη, οδοποιία, φυτεύσεις, κλπ).

Στην υπόψη συνολική προθεσμία, περιλαμβάνονται οι χρόνοι για την:

1. εκτέλεση των αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών, τοπογραφικών αποτυπώσεων, κτλ,
2. πλήρη κατασκευή των έργων,
3. θέση σε αποδοτική λειτουργία και την εκτέλεση των δοκιμών αποδοχής και
4. δοκιμαστική λειτουργία των εγκαταστάσεων από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών.

6.4.2 Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου

<u>Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς λυμάτων</u>

Ανάλογα, τα τεχνικά έργα του βασικού έργου του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς είναι:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες	m^3	1.654,73
2	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες	m^3	709,17

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
3	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου	m^3	1.023,90
4	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου, για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm	m^3	666,39
5	Αντιστηρίξεις, αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	m^2	1.000,00
6	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων	m^2	1.825,80
7	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων από σκυρόδεμα, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, εντός κατοικημένων περιοχών, φρεάτιο εσωτ. Διαμέτρου 1,20 m	τεμ.	21,00
8	Τυπικά φρεάτια δικλίδων, για αγωγούς DN≤300 mm, διαστασεων 1,50x1,50 m	τεμ.	5,00
9	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος, για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	18,80
10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	76,00
11	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	m^2	334,60
12	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	9.120,00
13	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	31,60
14	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	79,40
15	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	47,80
16	Κατασκευή αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα	m^2	15,50
17	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1 μιας πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	m^2	25,40
18	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	m	14,90
19	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως Εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακριλικής βάσεως.	m^2	46,80
20	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων ή σκυροδέματος με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.με σπατουλάρισμα Εσωτερικών επιφανειών με χρήση ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.	m^2	37,00
21	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	m^2	83,70
22	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	38,00
23	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	m^2	7,40
24	Υαλοστάσια σιδηρά έως βάρους 10kg/m^2	kg	10,50

Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)

Τα επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου της ΕΕΛ περιλαμβάνουν:

1. Προεπεξεργασία (Φρεάτιο άφιξης – Μονάδα προεπεξεργασίας)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	76,30
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	51,40

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	4,90
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	15,30
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	1.986,40
6	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	25,00
7	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	10,00
8	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	kg	4,44

2. Δευτεροβάθμια επεξεργασία (Δεξαμενή εξισορρόπησης – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας MBBR)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	54,70
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	805,60
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	56,20
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	236,90
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	28.191,93
6	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	238,30
7	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	240,20
8	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	kg	92,43

3. Μονάδα απολύμανσης – Έργων εξόδου (Η/Μ μετρητής παροχής – Δεξαμενή κροκίδωσης – Φίλτρο διύλισης – Μονάδα απολύμανσης UV – Φρεάτιο εξόδου)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	24,30
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	157,00
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	7,00
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	31,00
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	3.410,00
6	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	65,30
7	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	24,80
8	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	15,50

4. Έργα διάθεσης (Φρεάτιο φόρτισης – Αγωγός διάθεσης)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00m.	m^3	60,00
2	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00m.	m^3	238,00
3	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης	m^2	214,00
4	Λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 100 kg	m^3	212,00
5	Λιθορριπές ατομικού βάρους 100 έως 200 kg	m^3	158,00
6	Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου με φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους 200 - 1500 kg	m^3	344,00
7	Υφαλες κατασκευές με σακκολίθους σκυροδέματος	m^3	7,00
8	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου	m^3	197,00
9	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	77,00
10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	m^3	3,00
11	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	31,00
12	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	3.636,00
13	Προκατασκευασμένα φρεάτια βαρυτικού δικτύου από οπλισμένο ακυρόδεμα C30/37	τεμ.	4,00
14	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	63,00
15	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	39,00
16	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	m^2	25,00
17	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	16,00

5. Επεξεργασία ιλύος (Κτίριο ιλύος – Δεξαμενή ιλύος)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	17,90
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	451,90
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	8,50
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	105,00
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	12.600,00
6	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	134,00
7	Κατασκευή αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα	m^2	36,71
8	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	44,70
9	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, Πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	m^2	19,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
10	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1 μιας πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	m²	96,00
11	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	m	4,40
12	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	m	25,70
13	Υαλοστάσια σιδηρά έως βάρους 10kg/m^2	kg	40,50
14	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	m²	2,20
15	Επενδύσεις τοίχων με πλακίδια πορσελάνης 15x15 cm, με χρήση κονιαμάτων	m^2	21,34
16	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως Εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακριλικής βάσεως	m²	130,80
17	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων ή σκυροδέματος με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.με σπατουλάρισμα Εσωτερικών επιφανειών με χρήση ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	m²	190,00
18	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	m^2	288,30
19	Στέγη ξύλινη για επιστέγαση με κεραμίδια γαλλικά κλπ ή τεχνητές πλάκες, Στέγη ξύλινη ανοίγματος έως 6,00 m	m³	69,00
20	Επικεράμωση με επισμαλτωμένα κεραμίδια ρωμαϊκού τύπου	m²	69,00
21	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια εφυαλωμένα ή μη (ματ) ή οξύμαχα (γκρέ) Επενδύσεις με πλακίδια εφυαλωμένα ή οξύμαχα 20x10 cm, με χρήση κονιαμάτων	m^2	20,25
22	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια GROUP 4, διαστάσεων 20x20 cm	m^2	6,72
23	Γκαραζόπορτα μεταλλική ανακλινόμενη ή τυλιγόμενη	kg	360,00
24	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	52,50

6. Δίκτυα Λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων (Αντλιοστάσιο στραγγιδίων – Αγωγοί λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	2,70
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m²	49,70
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	1,00
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	8,00
5	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων από σκυρόδεμα, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, εντός κατοικημένων περιοχών, Φρεάτιο εσωτ.διαμέτρου 1,20 m	τεμ.	5,00
6	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13598-1 προς τοποθέτηση εκτός καταστρώματος της οδού	τεμ.	4,00
7	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	720,00
8	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m²	29,40
9	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	10,90

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
10	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	kg	4,00

7. Βοηθητικά δίκτυα (Κτίριο χημικών – Δεξαμενή ανακτημένου νερού – Δίκτυα πόσιμου νερού, πυρόσβεσης, άρδευσης)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	8,90
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	226,00
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	5,00
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	m^3	47,00
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	5.640,00
6	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	m^2	65,92
7	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	kg	24,20
8	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, Πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	m^2	14,40
9	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1 μιας πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	m^2	42,50
10	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	m	14,40
11	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	m	42,50
12	Υαλοστάσια σιδηρά έως βάρους 10kg/m^2	kg	4,05
13	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	m^2	10,00
14	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως Εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακριλικής βάσεως	m^2	58,40
15	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων ή σκυροδέματος με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.με σπατουλάρισμα Εσωτερικών επιφανειών με χρήση ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	m^2	81,00
16	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	m^2	161,30
17	Στέγη ξύλινη για επιστέγαση με κεραμίδια γαλλικά κλπ ή τεχνητές πλάκες, Στέγη ξύλινη ανοίγματος έως 6,00 m	m^3	30,38
18	Επικεράμωση με επισμαλτωμένα κεραμίδια ρωμαϊκού τύπου	m^2	30,38
19	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια εφυαλωμένα ή μη (ματ) ή οξύμαχα (γκρέ) Επενδύσεις με πλακίδια εφυαλωμένα ή οξύμαχα 20x10 cm, με χρήση κονιαμάτων	m^2	14,90
20	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια GROUP 4, διαστάσεων 20x20 cm	m^2	7,20
21	Γκαραζόπορτα μεταλλική ανακλινόμενη ή τυλιγόμενη	kg	
22	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	23,50

8. Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (Εκσκαφές, Επιχώσεις – Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας – Κατασκευή πεζοδρομίων – Φυτοκαλύψεις)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00m	m^3	9.000,00
2	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες, Χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνο με κρουστικό εξοπλισμό)	m^3	10.800,00
3	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες, Με χρήση εκρηκτικών υλών σε περιορισμένη ή μη κλίμακα ή/και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης	m^3	25.200,00
4	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	m^3	300,00
5	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	499,04
6	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	24,98
7	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	m^3	49,90
8	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	8.985,60
9	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	m^3	537,21
10	Άνοιγμα λάκκων διαστάσεων 0.5Χ0.5Χ0.5m	τεμ.	27,00
11	Δένδρα κατηγορίας Δ2	τεμ.	27,00
12	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων	m^2	87,30
13	Υπόβαση πάχους 0.10m (Π.Τ.Π. Ο-150)	m^2	805,60
14	Βάση πάχους 0.10m (Π.Τ.Π. Ο-155)	m^2	805,60
15	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	m^2	805,60
16	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0.05m	m^2	805,60
17	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0.05m με χρήση κοινής ασφάλτου	m^2	805,60
18	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	m	413,60
19	Βαθμιδωτά ρείθρα	m	300,00
20	Μεταλλικές πύλη εισόδου	τεμ.	1,00
21	Εύκαμπτα μεταλλικά πλέγματα συγκράτησης καταπτώσεων, Αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 70 kN/m	m^2	4.000,00
22	Περίφραξη με συρματόπλεγμα	m	311,90
23	Εύκαμπτα μεταλλικά πλέγματα συγκράτησης καταπτώσεων, Αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 70 kN/m	m^2	4.000,00

9. Κτίριο Ελέγχου

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ			
1	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	m^3	42,90
2	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	m^2	195,80
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m^3	7,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
4	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	m^3	43,00
5	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	5.160,00
6	Κατασκευή αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα	m^2	8,00
7	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, Πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	m^2	8,40
8	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1 μιας πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	m^2	76,40
9	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	m	1,00
10	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	m	26,00
11	Υαλοστάσια σιδηρά έως βάρους 10kg/m^2	kg	2,80
12	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	m^2	11,10
13	Επενδύσεις τοίχων με πλακίδια πορσελάνης 15x15 cm, με χρήση κονιαμάτων	m^2	12,20
14	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως Εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακριλικής βάσεως	m^2	80,30
15	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων ή σκυροδέματος με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.με σπατουλάρισμα Εσωτερικών επιφανειών με χρήση ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	m^2	110,60
16	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	m^2	203,00
17	Στέγη ξύλινη για επιστέγαση με κεραμίδια γαλλικά κλπ ή τεχνητές πλάκες, Στέγη ξύλινη ανοίγματος έως 6,00 m	m^2	49,00
18	Επικεράμωση με επισμαλτωμένα κεραμίδια ρωμαϊκού τύπου	m^2	49,00
19	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια GROUP 4, διαστάσεων 20x20 cm	m^2	26,60
20	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα, στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 944-2	kg	21,50

6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής

Για την εγκατάσταση μηχανημάτων και υλικών στα διάφορα σημεία του έργου του, δε θα απαιτηθεί ειδικός χώρος εργοταξίου για να εγκατασταθεί ο ανάδοχος εργολάβος αφού σαν τέτοιος χώρος θα χρησιμοποιηθεί το γήπεδο στο οποίο θα γίνει η κατασκευή της ΕΕΛ. Σε περίπτωση που θα απαιτηθεί η χωροθέτηση εργοταξιακής εγκατάστασης θα πρέπει πριν την εκτέλεση του έργου να υποβληθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) και να αξιολογηθεί από την ΔΙΠΕΧΩ σύμφωνα με την παρ. 2 του αρ.7 του Ν 4014/2011.

6.4.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής του έργου

Εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς λυμάτων

Αντίστοιχα, ο κύριος εξοπλισμός, με τις ποσότητες του εξωτερικού δικτύου είναι:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	103,00
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	88,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
3	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	34,10
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ			
4	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 250 mm	m	341,36
5	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN315	m	307,69
6	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN400	m	97,59
7	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Ονομ. διαμέτρου DN180mm / PN 12.5 atm	m	2254,20
8	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U, ονομαστικής πίεσης 10at, ονομαστικής διαμέτρου D75 mm	m	6,60
9	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	454,30
10	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	454,30
11	Δικλειδες χυτοσιδηρές συρταρωτές , με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm	τεμ.	8,00
12	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	τεμ.	5,00
13	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας , τύπου Glenfield , ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm	τεμ.	4,00
14	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	τεμ.	5,00
15	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	141,80
16	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	141,80
17	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	261,00
18	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	261,00
19	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ1800 με φλάντζα DN150	τεμ.	2,00
20	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών από ελατό χυτοσίδηρο με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης PN 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 150mm	τεμ.	5,00
21	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN80	τεμ.	6,00
22	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN150	τεμ.	10,00
23	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN200	τεμ.	3,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
24	Γερανοδοκός	τεμ.	1,00
25	Μονάδα απόσμησης	τεμ.	1,00
26	Αξονικός ανεμιστήρας	τεμ.	1,00
27	Αντλία μεταφοράς	τεμ.	3,00
28	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 80kVA	τεμ.	1,00
29	Μετρητές στάθμης υδροστατικού τύπου	τεμ.	1,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
30	Φλοτεροδιακόπτες	τεμ.	4,00
31	Ηλεκτρικός πίνακας MCC01	τεμ.	1,00
32	Ηλεκτρολογικές εσωτερικές εγκατάστασεις (φωτισμός - ρευματοδότες - σχάρες καλωδίων - καλώδια - διακόπτες απομόνωσης - συνδέσεις))	τεμ.	1,00
33	Εγκατασταση θεμελιακής γείωσης - Αντικεραυνικής προστασίας	τεμ.	1,00

<u>Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)</u>

Για την ΕΕΛ ο κύριος εξοπλισμός, με τις ποσότητες του, ανά εγκατάσταση είναι:

1. Προεπεξεργασία (Φρεάτιο άφιξης – Μονάδα προεπεξεργασίας)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	10,50
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	33,00
3	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες	m	8,20
4	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	1,00
5	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	10,90
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
6	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	754,78
7	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	754,78
8	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm	τεμ.	1,00
9	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	408,90
10	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	408,90
11	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	113,80
12	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	113,80
13	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	10,90
14	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ180 με φλάντζα DN150	τεμ.	2,00
15	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	1,00
16	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN80	τεμ.	10,00
17	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN150	τεμ.	3,00
18	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN200	τεμ.	5,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
19	Αναδευτήρας φρεατίου άφιξης	τεμ.	1,00
20	Συγκρότημα προεπεξεργασίας (compact) λυμάτων	τεμ.	1,00
21	Μονάδα απόσμησης	τεμ.	1,00

2. Δευτεροβάθμια επεξεργασία (Δεξαμενή εξισορρόπησης – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας MBBR)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	444,75
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	33,00
3	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	4,00
4	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	157,80
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
5	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	246,70
6	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	246,70
7	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	τεμ.	6,00
8	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης PN 16 atm ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm	τεμ.	6,00
9	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	122,60
10	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	122,60
11	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	181,10
12	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	181,10
13	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	157,80
14	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ200 με φλάντζα DN200	τεμ.	1,00
15	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	4,00
16	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ονομαστικής πίεσης PN 10 at, ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm	τεμ.	6,00
17	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN80	τεμ.	16,00
18	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN150	τεμ.	4,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
19	Θυρόφραγμα INOX AISI316, ορθογωνικής οπής 0.60m x 0.60m	τεμ.	3,00
20	Αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης	τεμ.	2,00
21	Αντλίες τροφοδοσίας MBBR	τεμ.	6,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
22	Συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας MBBR	τεμ.	4,00

3. Μονάδα απολύμανσης – Έργων εξόδου (Η/Μ μετρητής παροχής – Δεξαμενή κροκίδωσης – Φίλτρο διύλισης – Μονάδα απολύμανσης UV – Φρεάτιο εξόδου)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	193,00
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	22,00
3	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες	m	14,70
4	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	1,00
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
5	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	423,30
6	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	423,30
7	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN200	τεμ.	2,00
8	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN125	τεμ.	2,00
9	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	215,80
10	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	215,80
11	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	183,00
12	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	183,00
13	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ250 με φλάντζα DN250	τεμ.	1,00
14	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ200 με φλάντζα DN200	τεμ.	2,00
15	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	1,00
16	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ονομαστικής πίεσης PN 10 at, ονομαστικής διαμέτρου DN200 mm	τεμ.	1,00
17	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ονομαστικής πίεσης PN 10 at, ονομαστικής διαμέτρου DN125 mm	τεμ.	2,00
18	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN100	τεμ.	1,00
19	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN125	τεμ.	3,00
20	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN200	τεμ.	4,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
21	Θυρόφραγμα INOX AISI316, κυκλικής οπής DN80	τεμ.	1,00
22	Αργόστροφος Κατακόρυφος αναδευτήρας	τεμ.	1,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
23	Φίλτρο διύλισης	τεμ.	1,00
24	Φίλτρο UV	τεμ.	1,00
25	Υπερχειλιστή λεπτής στέψης INOX, L=1.40m	τεμ.	1,00

4. Έργα διάθεσης (Φρεάτιο φόρτισης – Αγωγός διάθεσης)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από συνθετικά υλικά διαφόρων διαστάσεων, σχημάτων και φέρουσας ικανότητας	m^2	2,00
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	82,50
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
3	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	21,00
4	Σωληνώσεις από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS10 Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 10 atm με την τοποθέτησή τους στο βυθό	m	10,00
5	Σωληνώσεις από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 80, MRS8 Ονομ. διαμέτρου DN 250 mm / PN 10 atm	m	40,00
6	Σωληνώσεις από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS10 Ονομ. διαμέτρου DN 200 mm / PN 10 atm με την τοποθέτησή τους στο βυθό	m	117,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
7	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα, οπής Φ200	τεμ.	1,00

5. Επεξεργασία ιλύος (Κτίριο ιλύος – Δεξαμενή ιλύος)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	58,75
2	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	2,00
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
3	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	48,35
4	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U, ονομαστικής πίεσης 10at, ονομαστικής διαμέτρου D90 mm	m	9,90
5	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U, ονομαστικής πίεσης 10at, ονομαστικής διαμέτρου D110 mm	m	1,90
6	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U, ονομαστικής πίεσης 10at, ονομαστικής διαμέτρου D125 mm	m	1,70
7	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U, ονομαστικής πίεσης 10at, ονομαστικής διαμέτρου D200 mm	m	3,60
8	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	48,35
9	Δικλείδες μαχαιρωτή (knife) 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN65 mm	τεμ.	4,00
10	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης PN 16 atm ονομαστικής διαμέτρου DN65 mm	τεμ.	2,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
11	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	29,90
12	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	29,90
14	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	30,80
15	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	30,80
16	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	4,00
17	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN80	τεμ.	5,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
18	Σύστημα πολυηλεκτρολύτη	τεμ.	1,00
19	Δοσομετρική αντλία πολυηλεκτρολύτη	τεμ.	2,00
20	Μεταφορικός κοχλίας λάσπης	τεμ.	1,00
21	Μονάδα απόσμησης	τεμ.	1,00
22	Αξονικός ανεμιστήρας	τεμ.	3,00
23	Αεριστήρας δεξαμενής ιλύος	τεμ.	1,00
24	Αντλία τροφοδοσίας ιλύος	τεμ.	2,00
25	Φυγοκεντρικός διαχωριστής	τεμ.	1,00
26	Γερανοδοκός	τεμ.	1,00

6. Δίκτυα Λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων (Αντλιοστάσιο στραγγιδίων – Αγωγοί λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	78,00
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	27,50
3	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες	m	1,40
4	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	1,00
5	Κατασκευές από ανοξείδωτο χάλυβα (οδηγοί ανύψωσης)	kg	52,30
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
6	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	15,80
7	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR41, DN 200 mm	m	109,70
8	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατα ΕΛΟΤ EN 12201-2, Ονομ. Διαμέτρου DN90 mm / PN 10 atm	m	365,00
9	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατα ΕΛΟΤ EN 12201-2, Ονομ. Διαμέτρου DN180 mm / PN 10 atm	m	292,20
10	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατα ΕΛΟΤ EN 12201-2, Ονομ. Διαμέτρου DN200 mm / PN 10 atm	m	54,20

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
11	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	15,80
12	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN80	τεμ.	2,00
13	Βαλβίδες αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	τεμ.	2,00
14	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	37,00
15	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	37,00
16	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	1,00
17	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ονομαστικής πίεσης PN 10 at, ονομαστικής διαμέτρου DN80 mm	τεμ.	2,00
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
18	Αντλίες στραγγιδίων	τεμ.	2,00

7. Βοηθητικά δίκτυα (Κτίριο χημικών – Δεξαμενή ανακτημένου νερού – Δίκτυα πόσιμου νερού, πυρόσβεσης, άρδευσης)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ			
1	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	kg	65,25
2	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	88,00
3	Βάση στήριξης φορητής ανυψωτικής διάταξης	τεμ.	1,00
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ			
4	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	kg	59,51
5	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατα ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-2, Ονομ. Διαμέτρου DN63 mm / PN 10 atm	m	205,60
6	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατα ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-2, Ονομ. Διαμέτρου DN90 mm / PN 10 atm	m	167,10
7	Πρόσθετη αποζημίωση για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	59,51
8	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN100	τεμ.	1,00
9	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN80	τεμ.	1,00
10	Καμπύλες συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	kg	33,30
11	Πρόσθετη αποζημίωση για καμπύλες, συστολές και συναρμογές από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	33,30
12	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	kg	33,28
14	Πρόσθετη αποζημίωση για φλάντζες συγκόλλησης από ανοξείδωτο χάλυβα	kg	33,28
15	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ110 με φλάντζα DN100	τεμ.	1,00
16	Ειδικό τεμάχιο συναρμογής αγωγού PE 100 Φ90 με φλάντζα DN80	τεμ.	4,00
17	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες DN100	τεμ.	4,00

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
18	Αξονικός ανεμιστήρας	τεμ.	2,00
19	Δοσομετρική αντλία χλωρίου	τεμ.	2,00
20	Δοσομετρική αντλία κροκιδωτικού	τεμ.	2,00
21	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχ. νερού	τεμ.	1,00

8. Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (Εκσκαφές, Επιχώσεις – Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας – Κατασκευή πεζοδρομίων – Φυτοκαλύψεις)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
1	Πυροσβεστικός κρουνός	τεμ.	2,00

9. Κτίριο Ελέγχου

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
1	Αξονικός ανεμιστήρας	τεμ.	1,00
2	PLC-SCADA	τεμ.	1,00
3	ΗΥ και περιφερειακά	τεμ.	1,00

10. Διανομή ενέργειας (Έργα διανομής ενέργειας – Οδικός φωτισμός)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
1	Γενικός Πίνακας Χ.Τ	τεμ.	1,00
2	Ηλεκτρικός πίνακας MCC41	τεμ.	1,00
3	Ηλεκτρικός πίνακας MCC51	τεμ.	1,00
4	Ηλεκτρικός πίνακας MCC71	τεμ.	1,00
5	Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦ7	τεμ.	1,00
6	Τοπικά Χειριστήρια (LCP)	τεμ.	9,00
7	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 300kVA	τεμ.	1,00
8	Ηλεκτρολογικές εσωτερικές εγκαταστάσεις (φωτισμός - ρευματοδότες - σχάρες καλωδίων)	τεμ.	1,00
9	Ηλεκτρολογικές εξωτερικές εγκαταστάσεις (καλώδια - σωλήνες - φρεάτια - διακόπτες απομόνωσης - συνδέσεις κατ/σεων)	τεμ.	1,00
10	Εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης - Αντικεραυνικής προστασίας	τεμ.	1,00
11	Εγκατάσταση Εξωτερικού φωτισμού (οδοφωτισμός)	τεμ.	1,00

11. Βοηθητικός εξοπλισμός – Όργανα μέτρησης

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ			
1	ΗΜ μετρητής εισόδου	τεμ.	4,00
2	ΗΜ μετρητής ανακυκλοφορίας μικτού υγρού	τεμ.	4,00
3	ΗΜ μετρητής ανακυκλοφορίας ιλύος	τεμ.	4,00
4	ΗΜ μετρητής απόρριψης περίσσειας ιλύος	τεμ.	4,00
5	ΗΜ μετρητής παροχής εξόδου ΕΕΛ	τεμ.	1,00
6	Μετρητής Redox	τεμ.	4,00
7	Μετρητής DO βιολογικών αντιδραστήρων	τεμ.	8,00
8	Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	τεμ.	1,00
9	Μετρητές στάθμης υδροστατικού τύπου	τεμ.	4,00
10	Αυτόματος φορητός δειγματολήπτης 24ωρου σύνθετου δείγματος	τεμ.	1,00
11	Φλοτεροδιακόπτες	τεμ.	12,00
12	Ανιχνευτής αερίων	τεμ.	1,00
13	Φορητές αντλίες	τεμ.	2,00
14	Τροχήλατοι κάδοι	τεμ.	3,00
15	Κάδοι ιλύος	τεμ.	2,00
16	Δοχεία χημικών	τεμ.	2,00
17	Φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης	τεμ.	2,00
18	Γερανοδοκοί χειροκίνητο βαρούλκο	τεμ.	1,00
19	Εξοπλισμός συνεργείου	τεμ.	1,00
20	Εξοπλισμός πεδίου	τεμ.	1,00

<u>Χρήση νερού, ενέργειας και πρώτων υλών</u>

Το νερό που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή είναι κυρίως για τις ανάγκες διάβροχης των χωματουργικών εργασιών και η προέλευσή του είναι από το δίκτυο του δήμου. Οι ποσότητες δεν είναι σημαντικές καθώς μοιράζονται σε όλο το χρόνο κατασκευής και δε δημιουργούν αιχμή ζήτησης, ακόμη και για τη θερινή περίοδο.

Η ενέργεια που χρησιμοποιείται αφορά κυρίως τα καύσιμα των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Στις πρώτες ύλες συμπεριλαμβάνονται το πετρέλαιο και τα ορυκτέλαια των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

<u>Εμπλοκή με άλλα υπόγεια δίκτυα</u>

Το μόνο δίκτυο με το οποίο θα υπάρξει τυχόν εμπλοκή είναι αυτό της ύδρευσης, καθόσον είναι το μόνο υπόγειο δίκτυο κατά την κατασκευή του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης. Σε περίπτωση που κατά την κατασκευή διαπιστωθεί εμπλοκή του δικτύου ακαθάρτων με το δίκτυο ύδρευσης

(πχ λόγω του βάθους κατασκευής του) τότε η προσαρμογή που θα απαιτηθεί θα αφορά μόνο στο δίκτυο ακαθάρτων και όχι στο δίκτυο ύδρευσης, το οποίο δεν θα θιγεί.

6.4.5 Εκροές υγρών αποβλήτων

Κατά τη φάση κατασκευής της ΕΕΛ, δεν προβλέπεται να υπάρξουν εκροές υγρών αποβλήτων. Ενδεχομένως να προκύψουν μικρές ποσότητες ορυκτελαίων από τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τα έργα, τα οποία θα διαχειρίζονται κατάλληλα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004.

6.4.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα

Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις στην κατασκευή της ΕΕΛ περιλαμβάνονται στις προμετρήσεις και στα άρθρα της μελέτης. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι χωματισμοί (εκσκαφές – επιχώσεις – εγκιβωτισμοί) ώστε να εκτιμηθεί με ακρίβεια το ισοζύγιο χωματισμών.

Πίνακας 33: Ποσότητες εκσκαφών – Επιχώσεων – Εγκιβωτισμών – Εξυγιάνσεων

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΕΕΛ	ΣΥΝΟΛΟ ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Εκσκαφές	m^3	2.363,90	45.512,00	47.875,9
2	Επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφής	m^3	0,00	0,00	0,00
3	Εγκιβωτισμοί, εξυγιάνσεις & επιχώσεις με προϊόντα θραυστού υλικού	m^3	1.690,29	1.261,91	2.952,2

Σημειώνεται ότι στις εκσκαφές της ΕΕΛ συμπεριλαμβάνονται και οι ανάλογες εργασίες των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Πίνακας 34: Ισοζύγιο χωματισμών.

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ		
ΠΕΡΙΣΣΕΙΑ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	ΕΚΣΚΑΦΕΣ – ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	47.875,9 – 0,00 = 47.875,9 m^3
ΥΛΙΚΑ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ	ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΙ ΕΞΥΓΙΑΝΣΕΙΣ & ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΘΡΑΥΣΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	2.952,2 m^3

Όπως προκύπτει από τον πίνακα τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή του εξωτερικού δικτύου και της ΕΕΛ υπολογίζονται σε 76.509,56 m^3 περίπου. Τα υλικά αυτά θα συγκεντρώνονται παράπλευρα των ορυγμάτων και ένα μέρος θα χρησιμοποιηθεί για την επανεπίχωση. Συνολικά μετά τις επιχώσεις θα προκύψει περίσσεια υλικών εκσκαφών των χωματουργικών για όλο το μήκος της χάραξης που θα ανέλθουν σε 47.875,9 m^3 περίπου. Κάποια από τα πλεονάζοντα αυτά υλικά υπάρχει περίπτωση να κατατάσσονται στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) στην κατηγορία 17 05 04 «χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03*» (όπου 17 05 03*: χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες). Η διάθεσή τους θα πρέπει να γίνεται σε αδειοδοτούμενο χώρο. Όσον αφορά τα χώματα περίσσειας εκσκαφών που δεν χαρακτηρίζονται ως ρυπασμένα και δεν περιέχουν ίχνη από απόβλητα υλικών κατασκευής (σκυρόδεμα, μονωτικά υλικά, χημικά υλικά κτλ) θα αποθέτονται σε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή.

Επιπλέον, θα απαιτηθούν υλικά λατομείου σε ποσότητα 2.952,2 m^3.

6.4.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα

Η κατασκευή των έργων αναμένεται να προκαλέσει μικρής έκτασης προβλήματα αέριας ρύπανσης στην περιοχή λόγω των εκπομπών σκόνης κατά τις χωματουργικές εργασίες και καυσαερίων κατά την κίνηση των βαρέων οχημάτων.

Εκπομπές αέριων ρύπων θα προέλθουν από τον μηχανοκίνητο εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί στις κατασκευαστικές εργασίες:

- οχήματα μεταφοράς προσωπικού, οικοδομικών υλικών
- εργοταξιακά οχήματα / μηχανήματα
- οχήματα μεταφοράς του εξοπλισμού και των μηχανημάτων των έργων

Εκτιμάται ότι οι μέγιστες ημερήσιες τιμές εκπομπής σκόνης δεν θα ξεπερνούν το όριο του 24ώρου της Ελληνικής Νομοθεσίας των 250 μg/m^3. Οι επιπτώσεις αυτές είναι μικρές και εντοπισμένες στην περιοχή των έργων, σε ακτίνα περίπου 50 m από αυτά και με το πέρας των εργασιών οι επιπτώσεις αυτές δεν θα υφίστανται πλέον. Αναμένονται ιδιαίτερα περιορισμένες, λόγω της μικρής χρονικής διάρκειας της φάσης κατασκευής του έργου σε συνδυασμό με τον αποσπασματικό χαρακτήρα των εργασιών.

Οι ρύποι που προέρχονται από τη χρήση των μηχανημάτων και την κατανάλωση πετρελαίου είναι CO_2, NO_X και SO_2. Η χρήση των μηχανημάτων θα είναι περιοδική καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής. Άρα η ρύπανση θεωρείται ότι είναι αμελητέα.

6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Ο θόρυβος που παράγεται κατά τη φάση της κατασκευής ενός έργου, προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου, την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και την οδική κίνηση από τη μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.

Στην κατασκευή των αγωγών θα υπάρξει μια μικρή επιβάρυνση πέρα της στάθμης των 75 dBA, κατά την τοποθέτηση τους. Σημειώνεται όμως ότι, αυτή η μικρή επιβάρυνση θα είναι για σχετικά μικρό χρονικό διάστημα εφόσον η εκσκαφή και τοποθέτηση των αγωγών αναμένεται να γίνεται γρήγορα.

Επιπλέον, στην περιοχή όπου προτείνεται η κατασκευή του εξωτερικού δικτύου και της ΕΕΛ, δεν υπάρχουν οικιστικά σύνολα σε επαφή και οι παραγόμενοι από τη λειτουργία θόρυβοι, δεν αναμένεται να δημιουργήσουν προβλήματα στην πανίδα, η οποία είναι ως επί το πλείστο συμβιωτική με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι δεσμεύσεις που ισχύουν για τα μηχανήματα καθορίζονται στην ΚΥΑ 37393/2028/29.9.03 (ΦΕΚ 1418/Β/1.10.03), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΚΥΑ 9272/471/2.3.07 (ΦΕΚ 286/Β/2.3.07).

Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από το εργοτάξιο κατά την κατασκευή του έργου, καθορίζεται στον Πίνακα 1 του άρθρου 2 του Π.Δ. 1180/29.9.81 (ΦΕΚ 293/Α/6.10.81).

6.4.9 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Λόγω της φύσης του έργου δε θα υπάρξει καμία μετρήσιμη εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

6.4.10 Ανθρακικό αποτύπωμα κατασκευής του έργου

Άμεσες εκπομπές

Οι άμεσες εκπομπές αφορούν αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται από πηγές εντός της κατασκευής του έργου, όπως οι καύσεις, οι εκπομπές από τις δραστηριότητες και διαδικασίες κατασκευής του έργου και οι διαφεύγουσες εκπομπές.

Έμμεσες εκπομπές

Οι έμμεσες εκπομπές αφορούν στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας καθώς και στις ακόλουθες εκπομπές, εκτός αν αυτές τεκμηριωθεί ότι δεν είναι σημαντικές.

Με βάση την αρχή εκτίμησης των σημαντικών επιπτώσεων, δεν απαιτείται κατ' αρχήν προσδιορισμός ανθρακικού αποτυπώματος για τις περιπτώσεις του Παραρτήματος 7 παρ.1 «Κατασκευή έργων υποκατηγορίας Α2 της υπουργικής απόφασης της παρ.4 του άρθρου 1 του ν. 4014/2011» (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024).

6.5 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

6.5.1 Αναλυτική περιγραφή λειτουργίας και διαχείρισης του έργου

Τα έργα διαχείρισης των λυμάτων που αναλύονται στην παρούσα Περιβαλλοντική Μελέτη περιλαμβάνουν:

- Το εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς λυμάτων προς την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.
- Την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων πληθυσμού αιχμής 20ετίας 4.147 ΙΚ και 40ετίας 5.742 ΙΚ.
- Τα έργα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων.

Για την αποχέτευση των ακαθάρτων του οικισμού Βαθέως Ιθάκης, θα κατασκευαστεί νέο δίκτυο. Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων δεν απαιτεί περιβαλλοντική αδειοδότηση, όπως αναλύθηκε στην παρ. 1.2. Επομένως, δεν συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη.

Τα λύματα από το Κεντρικό Αντλιοστάσιο θα καταλήγουν σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου-Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (έναρξη Υποέργου 2).

Στη συνέχεια, τα λύματα καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου και μέσω ορθογωνικών οπών 0.40x0.40m οδηγούνται στον υγρό θάλαμο του εσωτερικού αντλιοστασίου ο οποίος αποτελείται από δύο διαμερίσματα και τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω οπής 0.40x0.40m που βρίσκεται στον πυθμένα.

Παράπλευρα του υγρού θαλάμου χωροθετείται το βαλβιδοστάσιο διαστάσεων 2.40x5.30m όπου στεγάζονται οι δικλείδες χειρισμού της λειτουργίας του αντλιοστασίου. Για την πρόσβαση στο φρεάτιο εισόδου προβλέπονται δύο ανοίγματα διαστάσεων 0.80x0.60m και για την πρόσβαση στο βαλβιδοστάσιο ένα άνοιγμα διαστάσεων 1.00x1.00m. Η πρόσβαση θα πραγματοποιείται μέσω χυτοσιδηρών βαθμίδων.

Έπειτα, τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ, η οποία σχεδιάζεται για πληθυσμό αιχμής 20ετίας 4.147 ΙΚ και 40ετίας 5.742 ΙΚ.

Οι αγωγοί βαρύτητας θα αποτελούνται από σωλήνες χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με ελάχιστη διάμετρο 200 mm. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση του αγωγού θα είναι 5‰, ώστε να

επιτυγχάνονται ταχύτητες των λυμάτων για να μην υπάρχουν αποθέσεις στους πυθμένες των αγωγών. Οι ταχύτητες στους αγωγούς βαρύτητας δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 m/s για να μην παρουσιασθούν φαινόμενα φθοράς.

Αφού τα λύματα καταλήξουν στην ΕΕΛ θα εκκινούν οι διεργασίες επεξεργασίας τους, με πρώτο στάδιο την προεπεξεργασία.

Η μονάδα προεπεξεργασίας θα περιλαμβάνει δύο (2) αυτόματα προκατασκευασμένα συγκροτήματα κλειστού βιομηχανικού τύπου, στα οποία θα συντελούνται συνδυασμένα οι διεργασίες της εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής των εισερχόμενων λυμάτων και από μια παράλληλη γραμμή εσχάρωσης για την παράκαμψη του συγκροτήματος σε περίπτωση βλάβης.

Τα προεπεξεργασμένα λύματα έπειτα θα οδηγούνται σε δεξαμενή εξισορρόπησης για την εξομάλυνσης της ροής στην εγκατάσταση, αποφεύγοντας έτσι ανεπιθύμητες διακυμάνσεις. Ομότοιχα της δεξαμενής θα κατασκευαστεί αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας, από όπου τα λύματα θα καταλήγουν στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, η οποία αποτελείται από τέσσερις όμοιες γραμμές και επιπλέον πέμπτη όμοια για την κάλυψη της Β' Φάση.

Κάθε γραμμή θα περιλαμβάνει σε σειρά τα εξής:

- Ανοξικό τμήμα για απονιτροποίηση (αναγωγή νιτρικών).
- Αερόβιο τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου (BOD_5, COD)
- Αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση (οξείδωση αμμωνίας)
- Τμήμα ταχείας διαύγασης (καθίζηση) για διαχωρισμό αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή

Για τον αερισμό της βιολογικής επεξεργασίας προβλέπεται η τοποθέτηση φυσητήρων με απευθείας σύνδεση με τη δεξαμενή νιτροποίησης. Η παροχή οξυγόνου θα ρυθμίζεται αυτόματα βάσει της μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου εντός της δεξαμενής, με αυτόματη ρύθμιση της λειτουργίας των φυσητήρων. Η διάχυση αέρα γίνεται υποβρύχια μέσω δικτύου διαχυτών και φυσητήρων, με τέσσερις (4) σε λειτουργία και δύο (2) εφεδρικούς (δύο (2) σε λειτουργία και ένας (1) εφεδρικός ανά ζεύγος μονάδων βιολογικής επεξεργασίας).

Η κάθε διάταξη της βιολογικής βαθμίδας ως τελευταίο στάδιο θα διαθέτει δεξαμενή καθίζησης, για το διαχωρισμό του λύματος από την ιλύ.

Έπειτα, θα διαπερνούν έναν ηλεκτρομαγνητικό μετρητή και, εν συνεχεία, μια δεξαμενή κροκίδωσης, για την πρόσθετη χημική απομάκρυνση του φωσφόρου. Ο απαραίτητος εξοπλισμός αποθήκευσης και δοσομέτρησης του κροκιδωτικού θα στεγάζεται στο Κτίριο Χημικών της εγκατάστασης.

Ακολουθεί έπειτα φίλτρο διύλισης που αποτελεί το τελικό στάδιο προστασίας πριν τη μονάδα απολύμανσης, η οποία θα γίνεται με τη χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας. Μετά την έξοδο της μονάδας UV θα γίνεται προσθήκη χλωρίου για υπολειμματική δράση στο ανακτημένο νερό χρήσης, με τον απαραίτητο εξοπλισμό να στεγάζεται και πάλι στο Κτίριο Χημικών.

Μετά τη απολύμανση τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται σε φρεάτιο εξόδου, από το οποίο εκκινούν τα έργα διάθεσης προς τον αποδέκτη.

Η ιλύς από εκάστη δεξαμενή καθίζησης, θα οδηγείται σε αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος και μέσω αντλιών θα ανακυκλοφορεί ανάντη του βιολογικού αντιδραστήρα και της δεξαμενής αποθήκευσης της ιλύος, αντίστοιχα.

Από τη δεξαμενή θα αναρροφά το αντλιοστάσιο ιλύος το οποίο θα τροφοδοτεί την μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης, η οποία περιλαμβάνει έναν φυγοκεντρικό διαχωριστή. Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος με τον παρελκόμενο εξοπλισμό της θα στεγάζεται σε κλειστό ανεξάρτητο κτίριο, εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης. Η αφυδατωμένη λάσπη, μέσω κοχλία μεταφοράς θα οδηγείται σε ανεξάρτητο στεγασμένο και αποσμούμενο χώρο, όπου θα απορρίπτεται απευθείας σε κάδο συλλογής.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων από τη μονάδα μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης καθώς και από τα διάφορα σημεία της ΕΕΛ, θα κατασκευαστεί δίκτυο στραγγιδίων και αντλιοστάσιο, μέσω του οποίου τα στραγγίσματα θα επιστρέφουν στη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Σε κατάλληλη θέση του γηπέδου της ΕΕΛ κατασκευάζεται το Κτίριο Ελέγχου, όπου θα στεγάζεται το κέντρο ελέγχου, ο χώρος των ηλεκτρικών πινάκων, καθώς επίσης και χώρος αποθήκης - συνεργείου. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) για την κάλυψη των αναγκών της ΕΕΛ σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης θα τοποθετηθεί παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο και θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.

Τέλος, η εγκατάσταση θα συνοδεύεται από τα απαιτούμενα βοηθητικά και συμπληρωματικά έργα.

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (ΧΤ) της ΔΕΗ. Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εντός ηχομονωτικού κλωβού σε υπαίθριο χώρο.

Κυκλοφοριακά στοιχεία

Ο δρόμος πρόσβασης στην ΕΕΛ, είναι παραλιακός και δεν παρουσιάζει σημαντικό κυκλοφοριακό φόρτο από λίγους κατοίκους της περιοχής. Λόγω των ελάχιστων διελεύσεων ανά ώρα δεν είναι στατιστικά και ουσιαστικά μετρήσιμος ο φόρτος που θα προκύψει με την εγκατάσταση κατά συνέπεια οι επιπτώσεις αυτού κρίνονται αμελητέες.

Κλειστοί χώροι εργασίας

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά κτλ., θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού κτλ.

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες κατάλληλα διαστασιολογημένα. Αντιστοίχως, θα υπάρχουν επαρκή συστήματα μηχανικού εξαερισμού.

Στις περιοχές του έργου, που ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς να περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα.

Σήμανση

Στους χώρους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων θα εγκατασταθούν ευδιάκριτες επιγραφές σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις. Ειδικότερα επιγραφές πρέπει να αναρτώνται για:

- την είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (πχ επικίνδυνα χημικά, υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, κτλ.),

- τον εξοπλισμό ασφαλείας της περιοχής (πχ έξοδοι κινδύνου, εξοπλισμός διάσωσης, κουτί πρώτων βοηθειών κτλ.) και
- την κοινοποίηση ειδικών υποχρεώσεων ή απαιτήσεων που επιβάλλονται για την είσοδο στο χώρο (π.χ. απαγόρευση του καπνίσματος, χρήση γυαλιών ασφαλείας, ακουστικών κτλ.).

Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα δοχεία των χημικών θα είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά και όταν βρίσκονται εντός κτιρίων θα τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Στα εργαστήρια, τα μηχανουργεία και όπου αλλού είναι απαραίτητη η φύλαξη μικρής ποσότητας καυστικών, εύφλεκτων, τοξικών και διαβρωτικών χημικών θα αποθηκεύονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο ερμάριο που θα κλείνει και ασφαλίζει μόνο του.

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

Κατά τη λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας, εισροή υλικών αποτελούν:

- τα ανεπεξέργαστα αστικά λύματα, 886,1 m^3/d για το θέρος της Α' φάσης,
- το διάλυμα NaOCl, 2,2 kg/d για τις συνθήκες χειμώνα και θέρους,
- το διάλυμα κροκιδωτικού, 31,8 kg/d για τις συνθήκες χειμώνα και 60,7 kg/d για τις συνθήκες θέρους,
- το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη 0,2% κ.β., 1,3 kg/d για τις συνθήκες χειμώνα και 2,4 kg/d για τις συνθήκες θέρους και
- Επίσης, ως εισροή υλικών θεωρείται το νερό που απαιτείται για τον καθαρισμό της μονάδας και στοιχείων αυτής καθώς και το σύνολο των ανταλλακτικών που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία της.

Τα μελετώμενα έργα θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΗ και ύδρευσης. Η χρήση νερού στην ΕΕΛ εκτιμάται σε 46 m^3/h και θα καλύπτεται από το δίκτυο ανακτημένου νερού.

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (ΧΤ) της ΔΕΗ.

Για την εκτίμηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, γίνεται η παραδοχή της τιμής 0,13 €/kWh. Επίσης, η απορροφούμενη ισχύς κάθε καταναλωτή θεωρήθηκε ως ποσοστό 80% της εγκατεστημένης ισχύος.

Οι υπολογισμοί γίνονται για την Α' Φάση των έργων υπό συνθήκες μέσης ημερήσιας παροχής για χειμώνα (245 ημέρες/έτος) και θέρος (120 ημέρες/έτος).

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας της ΕΕΛ ανέρχεται σε 309.053,44 kWh/έτος σε συνθήκες χειμώνα, ενώ 249.647,04 kWh/έτος σε συνθήκες θέρους.

Ωστόσο, η πραγματική κατανάλωση ενέργειας θα είναι σημαντικά χαμηλότερη, εξαιτίας της χρήσης inverter στους κύριους καταναλωτές.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η κατανάλωση ενέργειας στο έργο.

Πίνακας 35: Πίνακες καταναλώσεων – ηλεκτροδοτούμενου ΗΜ εξοπλισμού.

Α/Σ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	ΕΓΚ. ΙΣΧΥΣ (kW)
Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο	3	13,5

Πίνακας 36. Κατάλογος ηλεκτρικών καταναλωτών – καθορισμός τρόπου εκκίνησης κινητήρων.

α/α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΕΓΚ. ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ
1	Υποβρύχιος αναδευτήρας φρεατίου άφιξης	1	1	DOL
2	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	2	2	SYPPLY
3	Μονάδα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας	1	1	DOL
4	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης	2	2	VFD
5	Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας	6	4	VFD
6	Αναδευτήρας απονιτροποίησης MBBR	4	4	DOL
7	Αντλία ανακυκλοφορίας νιτρικών MBBR	4	4	VFD
8	Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης ιλύος MBBR	4	4	VFD
9	Ηλεκτροβάνες ελέγχου γραμμής ιλύος MBBR	8	8	ON-OFF
10	Φυσητήρας αερισμού MBBR	6	4	VFD
11	Δοσομετρικές αντλίες κροκιδωτικού	2	1	DOL
12	Αναδευτήρας δεξαμενής κροκίδωσης	1	1	DOL
13	Φίλτρο διύλισης	1	1	SUPPLY
14	Μονάδα UV	1	1	SUPPLY
15	Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου	2	1	DOL
16	Αναδευτήρας δεξαμενής ανακτημένου νερού	1	1	DOL
17	Ηλεκτροβάνα αγωγού ανακτημένου νερού	1	1	ON-OFF
18	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής ιλύος	1	1	VFD
19	Αντλίες τροφοδοσίας ιλύος	2	1	VFD
20	Φυγοκεντρικός διαχωριστής	1	1	VFD
21	Σύστημα πολυηλεκτρολύτη	1	1	SUPPLY
22	Αντλίες πολυηλεκτρολύτη	2	1	VFD
23	Μεταφορικός κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος	1	1	DOL
24	Μονάδα απόσμησης Κτιρίου αφυδάτωσης	1	1	DOL

α/α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΕΓΚ. ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ
25	Αντλίες στραγγιδίων	2	1	DOL
26	Πιεστικό συγκρότημα	1	1	SUPPLY
27	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα αγωγού διάθεσης	1	1	ON-OFF

Όπου,

VFD: εκκίνηση μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter)

DOL (Direct On Line): απευθείας εκκίνηση

SUPPLY: παροχή από ανεξάρτητο ηλεκτρικό πίνακα

Πίνακας 37: Κατανάλωση ενέργειας σε συνθήκες χειμώνα (Q=485 m^3/d).

Α/Α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΑΠΟΡΡ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓ/ ΗΜΕΡΑ	kWh/ ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ/ ΧΡΟΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ, kWh/ ΧΡΟΝΟ
1	Υποβρύχιος αναδευτήρας φρεατίου άφιξης	1	1	0,90	0,72	24	17,28	245	4.233,60
2	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	2	1	3,15	2,52	7	17,64	245	4.321,80
3	Μονάδα απόσμησης έργων εισόδου-προεπεξεργασίας	1	1	0,75	0,6	24	14,4	245	3.528,00
4	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης	2	2	5,9	4,72	24	226,56	245	55.507,20
5	Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας	6	2	2	1,6	17	54,4	245	13.328,00
6	Αναδευτήρας απονιτροποίησης MBBR	4	2	0,9	0,72	24	34,56	245	8.467,20
7	Αντλία ανακυκλοφορίας νιτρικών MBBR	4	2	1,4	1,12	24	53,76	245	13.171,20
8	Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης ιλύος MBBR	4	2	2,2	1,76	2	7,04	245	1.724,80
9	Ηλεκτροβάνες ελέγχου γραμμής ιλύος MBBR	8	4	0,5	0,4	1	1,6	245	392,00
10	Φυσητήρας αερισμού MBBR	6	2	22	17,6	18	633,6	245	155.232,00
11	Δοσομετρικές αντλίες κροκιδωτικού	2	1	0,09	0,072	24	1,728	245	423,36
12	Αναδευτήρας δεξ.κροκίδωσης	1	1	0,55	0,44	24	10,56	245	2.587,20
13	Φίλτρο διύλισης	1	1	2,75	2,2	17	37,4	245	9.163,00
14	Μονάδα UV	1	1	1	0,8	24	19,2	245	4.704,00
15	Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου	2	1	0,09	0,072	2	0,144	245	35,28

Α/Α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΑΠΟΡΡ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓ/ ΗΜΕΡΑ	kWh/ ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ/ ΧΡΟΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ, kWh/ ΧΡΟΝΟ
16	Αναδευτήρας δεξαμενής ανακτημένου νερού	1	1	1,5	1,2	2	2,4	245	588,00
17	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής ιλύος	1	1	3,1	2,48	24	59,52	245	14.582,40
18	Αντλία τροφοδοσίας ιλύος	2	1	1,5	1,2	2,5	3	180	540,00
19	Φυγοκεντρικός διαχωριστής	1	1	16,5	13,2	2,5	33	180	5.940,00
20	Σύστημα πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	0,8	2,5	2	180	360,00
21	Αντλίες πολυηλεκτρολύτη	2	1	0,55	0,44	2,5	1,1	180	198,00
22	Μεταφορικός κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος	1	1	1,5	1,2	2,5	3	180	540,00
23	Μονάδα απόσμησης Κτιρίου αφυδάτωσης	1	1	1,35	1,08	24	25,92	245	6.350,40
24	Αντλίες στραγγιδίων	2	1	2	1,6	2,5	4	245	980,00
25	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχ. νερού	1	1	11	8,8	1	8,8	245	2.156,00
								ΣΥΝΟΛΟ	**309.053,44**
								ΚΟΣΤΟΣ	40.176,95 €

Πίνακας 38: Κατανάλωση ενέργειας σε συνθήκες θέρους (Q=886 m^3/d).

Α/Α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΑΠΟΡΡ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓ/ ΗΜΕΡΑ	kWh/ ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ/ ΧΡΟΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ, kWh/ ΧΡΟΝΟ
1	Υποβρύχιος αναδευτήρας φρεατίου άφιξης	1	1	0,9	0,72	24	17,28	120	2.073,60
2	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	2	2	3,15	2,52	6	30,24	120	3.628,80
3	Μονάδα απόσμησης έργων εισόδου-προεπεξεργασίας	1	1	0,75	0,6	24	14,4	120	1.728,00
4	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής εξισορρόπησης	2	2	5,9	4,72	24	226,56	120	27.187,20
5	Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας	6	4	2	1,6	16	102,4	120	12.288,00
6	Αναδευτήρας απονιτροποίησης MBBR	4	4	0,9	0,72	24	69,12	120	8.294,40
7	Αντλία ανακυκλοφορίας νιτρικών MBBR	4	4	1,4	1,12	24	107,52	120	12.902,40
8	Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης ιλύος MBBR	4	4	2,2	1,76	2	14,08	120	1.689,60
9	Ηλεκτροβάνες ελέγχου γραμμής ιλύος MBBR	8	8	0,5	0,4	0,5	1,6	120	192,00
10	Φυσητήρας αερισμού MBBR	6	4	22	17,6	18	1267,2	120	152.064,00
11	Δοσομετρικές αντλίες κροκιδωτικού	2	1	0,09	0,072	24	1,728	120	207,36
12	Αναδευτήρας δεξ.κροκίδωσης	1	1	0,55	0,44	24	10,56	120	1.267,20
13	Φίλτρο διύλισης	1	1	2,75	2,2	16	35,2	120	4.224,00
14	Μονάδα UV	1	1	1	0,8	24	19,2	120	2.304,00
15	Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου	2	1	0,09	0,072	2	0,144	120	17,28

Α/Α	ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΕΜ	ΤΕΜ. ΕΝ ΛΕΙΤ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΑΠΟΡΡ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΑ ΤΕΜ, kW	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓ/ ΗΜΕΡΑ	kWh/ ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ/ ΧΡΟΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ, kWh/ ΧΡΟΝΟ
16	Αναδευτήρας δεξαμενής ανακτημένου νερού	1	1	1,5	1,2	2	2,4	120	288,00
17	Υποβρύχιος αεριστήρας δεξαμενής ιλύος	1	1	3,1	2,48	24	59,52	120	7.142,40
18	Αντλία τροφοδοσίας λάσπης	2	1	1,5	1,2	4,5	5,4	80	432,00
19	Φυγοκεντρικός διαχωριστής	1	1	16,5	13,2	4,5	59,4	80	4.752,00
20	Σύστημα πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	0,8	4,5	3,6	80	288,00
21	Αντλίες πολυηλεκτρολύτη	2	1	0,55	0,44	4,5	1,98	80	158,40
22	Μεταφορικός κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος	1	1	1,5	1,2	4,5	5,4	80	432,00
23	Μονάδα απόσμησης Κτιρίου αφυδάτωσης	1	1	1,35	1,08	24	25,92	120	3.110,40
24	Αντλίες στραγγιδίων	2	1	2	1,6	4,5	7,2	120	864,00
25	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχ. νερού	1	1	11	8,8	2	17,6	120	2.112,00
								ΣΥΝΟΛΟ	**249.647,04**
								ΚΟΣΤΟΣ	32.454,12 €

6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων

Εκροή υλικού από την μονάδα προς το περιβάλλον αποτελούν τα υγρά απόβλητα. Η μέση ετήσια παροχή των υγρών αποβλήτων υπολογίζεται σε 225.145 m^3/έτος.

Ο άμεσος αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων ο κόλπος Μώλου που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 153 m από τη θέση του έργου, με τελικό αποδέκτη το Ιόνιο Πέλαγος.

Η διάθεση των λυμάτων θα γίνει με βάση τα παρακάτω όρια:

Πίνακας 39: Όρια διάθεσης λυμάτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων

Ο ημερήσιος όγκος εσχαρισμάτων για τη σχάρα με διάκενα 6 mm (~0,25 in) θα είναι περίπου 39,9 L/d, για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης), με τυπική τιμή όγκου των παραγόμενων στερεών με 45 L/1000 m^3, ποσοστό υγρασίας της τάξης του 80-90% και ειδικό βάρος 900-1100 kg/m^3.

Η παραγωγή συμπυκνωμένης άμμου, είναι της τάξης των 30 L/1000 m^3 λυμάτων, με τον μέσο ημερήσιο όγκο να εκτιμάται σε 26,6 L/d για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα συλλεγόμενα εσχαρίσματα-άμμος θα καταλήγουν σε κάδους, οι οποίοι εξασφαλίζουν χρόνο αποθήκευσης >7 d.

Για την παραγωγή λιπών λαμβάνεται ως τυπική τιμή συγκέντρωσής τους τα 90 mg/L και ο ημερήσιος όγκος τους εκτιμάται σε 79,8 L/d (κωδικός ΕΚΑ 19 08 09), για τη φάση σχεδιασμού (θέρος Α' Φάσης).

Τα λίπη που θα συλλέγονται σε κάδο, ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Η μέγιστη παραγωγή αφυδατωμένης ιλύος για το θέρος της Α' Φάσης αναμένεται να είναι περίπου 191.3 kg/d ή 0,9 m^3/d, σε 5μερη βάση, (θέρος Α' Φάσης).

Η ημερήσια ποσότητα ιλύος παρουσιάζεται παρακάτω:

Πίνακας 40: Ημερήσια ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Α'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Α'ΦΑΣΗ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ Β'ΦΑΣΗ	ΘΕΡΟΣ Β'ΦΑΣΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Ποσότητα ιλύος σε 5μερη βάση	101,9	191,3	140,8	264,4	Kg SS/d
Περιεκτικότητα στερεών ιλύος εισόδου	1	1	1	1	% w/w
	10	10	10	10	kg/m^3
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	0,5	0,9	0,7	1,3	m^3/d

Η διαχείριση των εσχαρισμάτων (κωδικός ΕΚΑ 19 08 01), καθώς και της άμμου (κωδικός ΕΚΑ 19 08 02), και των λιπών (κωδικός ΕΚΑ 19 08 09), που παράγονται ως παραπροϊόντα της προεπεξεργασίας των λυμάτων του οικισμού Ιθάκης στη σχεδιαζόμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα πραγματοποιείται μέσω της υφιστάμενης οργανωμένης αποκομιδής στερεών απορριμμάτων του Δήμου Ιθάκης και της μεταφοράς τους προς τον ΧΥΤΑ Κεφαλλονιάς για τελική διάθεση.

Αντίστοιχα, η αφυδατωμένη ιλύς (κωδικός ΕΚΑ 19 08 05) που παράγεται ως παραπροϊόν της βιολογικής επεξεργασίας των λυμάτων του οικισμού Ιθάκης στη σχεδιαζόμενη ΕΕΛ, θα φορτώνεται, με μέριμνα του Δήμου Ιθάκης, σε κατάλληλα οχήματα τύπου skip loader και θα μεταφέρεται στον ΧΥΤΑ Κεφαλλονιάς για τελική διάθεση, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές και τις διαδικασίες περιβαλλοντικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Τα σύμμεικτα απορρίμματα που θα παράγονται είτε από το προσωπικό και τους επισκέπτες, θα συγκεντρώνονται σε κάδους (Κωδικός ΕΚΑ 20 03 01 ανάμεικτα αστικά απόβλητα). Σε αυτά μπορεί να περιλαμβάνονται άχρηστες χάρτινες συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από χαρτί και χαρτόνι -Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 01 συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι & 20 01 01 χαρτιά και χαρτόνια, άχρηστες πλαστικές συσκευασίες και τα λοιπά απορρίμματα από πλαστικό (πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές σακούλες κλπ.) - Κωδικοί ΕΚΑ 15 01 02 πλαστική συσκευασία & 02 01 04 απόβλητα πλαστικά (εξαιρούνται της συσκευασίας), άχρηστες μεταλλικές συσκευασίες (κουτιά αναψυκτικού κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 04 μεταλλική συσκευασία, άχρηστες γυάλινες συσκευασίες (γυάλινα μπουκάλια κλπ.) - Κωδικός ΕΚΑ 15 01 07 γυάλινη συσκευασία κ.α.

Τα υπόλοιπα απόβλητα τα οποία απαιτούν ειδική διαχείριση όπως μπαταρίες (κωδικός ΕΚΑ 20 01 34), ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός (κωδικός ΕΚΑ 20 01 36) θα αποθηκεύονται και θα αποδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα συλλογής.

Συγκεντρωτικά, τα στερεά απόβλητα που μπορεί να προκύψουν από τη λειτουργία της μονάδας καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΚΑ	ΠΗΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg/d)	ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ / ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΕΡΓΑΣΙΑ R Ή D ΜΕΘΟΔΟΣ)	ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ
Εσχαρίσματα	19 08 0 1	Εσχαρίσματα	Στερεά	39,9	Κάδοι απορριμμάτων	D	Δήμος Ιθάκης
Απόβλητα από την εξάμμωση	19 08 02	Άμμος	Στερεά	26,6	Κάδοι απορριμμάτων		Δήμος Ιθάκης
Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων	19 08 05	Αφυδατωμένη ιλύς	Στερεό	136,6	Κάδοι απορριμμάτων	D	Δήμος Ιθάκης
Μίγματα λιπών και ελαίων από τον διαχωρισμό ελαίου/ύδατος που περιέχουν μόνο βρώσιμα έλαια-λίπη	19 08 09	Λίπη	Στερεά	79,8	Δοχεία αποθήκευσης	D	Δήμος Ιθάκης
Ανάμικτα δημοτικά απόβλητα	20 03 01		Στερεά	10	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	15 01 01		Στερεά	5	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Χαρτιά και χαρτόνια	20 01 01		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Πλαστική συσκευασία	15 01 02		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Μεταλλική συσκευασία	15 01 04		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Γυάλινη συσκευασία	15 01 07		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33	20 01 34		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης
Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	20 01 36		Στερεά	2	Κάδοι απορριμμάτων	R13	Δήμος Ιθάκης

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

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι κύριες εκπομπές προέρχονται από μηχανήματα/εξοπλισμό, κυρίως μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για να λειτουργήσουν, καθώς και εκπομπές από διεργασίες αποδόμησης οργανικού υλικού. Οι εκπομπές αυτές αφορούν κυρίως το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου.

6.5.5.2 Ανθρακικό αποτύπωμα της λειτουργίας του έργου

Για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος της ΕΕΛ, απαιτείται προσδιορισμός των επιμέρους εγκαταστάσεων, διεργασιών ή/και λειτουργιών του έργου που προκαλούν άμεσες ή έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και των αερίων θερμοκηπίου που εκπέμπονται.

Οι άμεσες εκπομπές αφορούν αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται από πηγές της λειτουργίας του έργου (πεδίο/κατηγορία 1), όπως είναι οι καύσεις, οι εκπομπές από τις παραγωγικές και υποστηρικτικές δραστηριότητες και διαδικασίες εντός του έργου και οι διαφεύγουσες εκπομπές.

Στις άμεσες εκπομπές, πέρα αυτές από τα ορυκτά καύσιμα, περιλαμβάνονται και οι εκπομπές από διεργασίες αποδόμησης οργανικού υλικού, όπως αυτή της αερόβιας επεξεργασίας. Στις διεργασίες επεξεργασίας λυμάτων εκπέμπονται κυρίως CO_2, CH_4 και N_2O. Το βιογενές CO_2 που παράγεται κατά την αερόβια επεξεργασία δεν επηρεάζει το ισοζύγιο και τη συγκέντρωση CO_2 στην ατμόσφαιρα, δεν προκαλεί ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου και δε συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή.

Οι έμμεσες εκπομπές αφορούν στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (πεδίο/κατηγορία 2), καθώς και στις ακόλουθες εκπομπές (πεδίο/κατηγορία 3), εκτός εάν αυτές τεκμηριωθεί ότι δεν είναι σημαντικές. Κατά τη φάση λειτουργίας της ΕΕΛ υπάρχουν έμμεσες εκπομπές καθώς γίνεται χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο για τη λειτουργία των μηχανημάτων/εξοπλισμού.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του «Προσωρινού Πλαισίου Αξιολόγησης της Κλιματικής Ανθεκτικότητας Υποδομών» δεν απαιτείται υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος για «Μονάδες μηχανικής/βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων», καθώς το έργο πρόκειται να εξυπηρετήσει έως 5.742 Ι.Κ. κατά τη Β' Φάση του θέρους, νούμερο αρκετά χαμηλότερο του ορίου που έχει τεθεί στον Πίνακα 3 του Πλαισίου. Λόγω του ότι οι Ι.Κ. είναι αρκετά λιγότεροι από τα όρια του Πίνακα 3, το έργο κατά τη λειτουργία του δεν μπορεί να ξεπεράσει το όριο εκπομπών των 20.000 tn CO_2 eq ετησίως και συνεπώς η διαδικασία εκτίμησης ανθρακικού αποτυπώματος ολοκληρώνεται στο στάδιο του Προελέγχου.

6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Δεν θα υπάρχει ιδιαίτερη παραγωγή θορύβου που να προκύπτουν από τη λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας τέτοιες ώστε να απαιτείται ειδικής διαχείρισης και να προκαλούν οχλήσεις στους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής. Ο θόρυβος των μηχανημάτων μπορεί να μειωθεί μέσω της καλής συντήρησης αυτών αλλά και της μόνωσης των τμημάτων που παράγουν πολύ θόρυβο.

6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Λόγω της φύσης των έργων δεν θα υπάρξει καμία μετρήσιμη εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

6.6 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

6.6.1 Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας

Το μελετώμενο έργο δεν αποτελεί έργο πεπερασμένου χρόνου λειτουργίας. Η μελέτη του έργου προβλέπει σχεδιασμό και διαχείριση των λυμάτων για 40 χρόνια και δεν προβλέπεται παύση της λειτουργίας, ούτε για τα επόμενα 40 χρόνια, ούτε όμως και τα επόμενα αυτών αφού αν υπάρξει ανάγκη, θα επέλθει μόνο βελτίωση του σχεδιασμού και των εγκαταστάσεων.

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

Σε περίπτωση όμως που επιβληθεί παύση λειτουργίας όλες οι compact μονάδες θα απομακρυνθούν, οι μόνιμες κατασκευές θα κατεδαφισθούν, οι σωληνώσεις θα εκταφιασθούν, οι μεταλλικές κατασκευές και τα λοιπά δίκτυα θα αποξηλωθούν. Κατά τις ισχύουσες διατάξεις τα υλικά των κατασκευών θα εξυγιανθούν και θα ανακυκλωθούν (ή θα διατεθούν).

6.6.3 Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου ή της δραστηριότητας και νέα χρήση του χώρου

Ο χώρος, έπειτα από την απομάκρυνση των κατασκευών θα αποκατασταθεί στην πρότερα κατάσταση και θα αποδοθεί για νέα χρήση.

6.6.4 Ανθρακικό αποτύπωμα μετά το πέρας λειτουργίας του έργου

Όπως αναφέρθηκε, το έργο δεν αποτελεί έργο πεπερασμένου χρόνου λειτουργίας και δεν προβλέπεται η παύση αυτού. Σε περίπτωση όμως που επιβληθεί παύση λειτουργίας, ο χώρος θα αποκατασταθεί. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που πρόκειται να παραχθούν μετά το πέρας λειτουργίας του έργου αφορούν κατά προσέγγιση ίδιες εργασίες με αυτές του σταδίου κατασκευής. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται εκσκαφέας, φορτωτής, οχήματα μεταφοράς προσωπικού, οχήματα μεταφοράς οικοδομικών υλικών και μηχανημάτων. Οι εκπομπές αφορούν αποκλειστικά το χρονικό διάστημα της αποκατάστασης του χώρου και οι ποσότητες εκπομπών κρίνονται αμελητέες.

Σημειώνεται σύμφωνα με το Παράρτημα 7 του ΦΕΚ 7322Β'/31-12-2024 «Τροποποίηση των περιεχομένων των μελετών περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων κατηγορίας Α του ν. 4014/2011 για την ευθυγράμμιση με το άρθρο 18 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (ν. 4936/2022)», δεν απαιτείται προσδιορισμός ανθρακικού αποτυπώματος για την κατασκευή έργων υποκατηγορίας Α2 της υπουργικής απόφασης της παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/ 2011 καθώς και το στάδιο κατασκευής αγωγών ύδρευσης, άρδευσης, ομβρίων υδάτων και λυμάτων.

6.7 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) έχει διαστασιολογηθεί με βάση τις δυσμενέστερες προβλέψιμες συνθήκες υδραυλικού και ρυπαντικού φορτίου και ενσωματώνει όλες τις απαιτούμενες ασφαλιστικές διατάξεις, ώστε να αποτρέπεται σε κάθε περίπτωση η διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη. Στο πλαίσιο αυτό, η εγκατάσταση διαθέτει πλήρες σύστημα παρακάμψεων, ως εξής:

- Παράκαμψη από το φρεάτιο άφιξης προς το φρεάτιο εξόδου, για πλήρη μηχανική απομόνωση της ΕΕΛ σε περιπτώσεις ανάγκης.

- Εσωτερική παράκαμψη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας προς σταθερή εσχάρα ράβδων διακένου 10 mm, με σκοπό την εξασφάλιση απρόσκοπτης ροής σε περιπτώσεις αστοχίας του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Η ύπαρξη ανεξάρτητων γραμμών βιολογικής επεξεργασίας, σε συνδυασμό με την ευελιξία χειρισμών που προβλέπουν τα συστήματα αυτοματισμού, διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία ακόμη και υπό συνθήκες παροχών αιχμής ή μερικής αστοχίας μίας γραμμής. Η εφεδρεία σε όλο τον κρίσιμο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό επιτρέπει την άμεση αποκατάσταση της λειτουργίας και την απρόσκοπτη συνέχιση της επεξεργασίας. Επιπλέον, η εγκατάσταση διαθέτει ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) για την πλήρη κάλυψη των βασικών μονάδων σε περίπτωση απώλειας ηλεκτρικής ισχύος.

Η παραγόμενη περίσσεια ιλύος είναι περιορισμένη και προέρχεται κυρίως από τη βιομάζα προσκολλημένη στους βιοφορείς. Για τη διασφάλιση λειτουργικής ευελιξίας στην επεξεργασία της ιλύος, προβλέπεται δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης, στην οποία η ιλύς υφίσταται καθίζηση και προπάχυνση σε συγκέντρωση στερεών περίπου 1,0% w/w. Το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης θα λειτουργεί σε πενθήμερη βάση, με παύση κατά τα Σαββατοκύριακα· συνεπώς ο απαιτούμενος χρόνος αποθήκευσης είναι τουλάχιστον 2 ημέρες. Για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται χρόνος παραμονής ίσος με 2,5 ημέρες.

Η τελική απολύμανση πραγματοποιείται με χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV), με επικουρική χλωρίωση για διατήρηση υπολειμματικής δράσης, εξασφαλίζοντας υψηλή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ποιότητας των επεξεργασμένων εκροών. Ως εκ τούτου, η πιθανότητα μη επίτευξης των προβλεπόμενων ορίων ποιότητας λόγω αστοχίας σχεδιασμού θεωρείται πρακτικά μηδενική.

Η μοναδική παράμετρος μέτριου κινδύνου αφορά την πιθανή ανεπαρκή διαχείριση ή χειρισμό της ΕΕΛ από μη εκπαιδευμένο προσωπικό. Ο κίνδυνος αυτός αντιμετωπίζεται πλήρως μέσω κατάλληλης εκπαίδευσης των χειριστών και τακτικής επίβλεψης από αρμόδιο μηχανικό, δεδομένου ότι η εγκατάσταση είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και σχεδιασμένη για εύκολη λειτουργία και συντήρηση.

Τέλος, για τον αγωγό διάθεσης θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας, ώστε να αποφευχθούν οποιεσδήποτε αλλοιώσεις στο υφιστάμενο μορφολογικό ανάγλυφο του αποδέκτη και να εξασφαλιστεί η πλήρης περιβαλλοντική προστασία της περιοχής.

6.8 ΕΡΓΑ Η' ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΟΙΤΗ (ΣΤΕΝΗ ή ΕΥΡΕΙΑ) ΥΔΑΤΟΡΕΜΑΤΟΣ

Το οικόπεδο της ΕΕΛ συνορεύει με μη οριοθετημένο ρέμα. Το πλησιέστερο στο υδατόρεμα τεχνικό έργο θα κατασκευαστεί σε απόσταση 60 μ. από τη βαθιά γραμμή του (βλ.OR-114_ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΜΑΤΟΣ). Προκειμένου να ελεγχθεί εάν απαιτείται προσωρινή οριοθέτηση σύμφωνα με την παρ. Β.1.2 του Άρθρου 3 του ν.4258/2014, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

(α) Η λεκάνη απορροής του εν λόγω ρέματος έχει εμβαδό Ε = 352.625 m² = 0,353 km² (βλ OR-113_ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΡΕΜΑΤΟΣ) και σύμφωνα με την παρ. 2, του άρθρου 4, του Ν. 4258/2014 (ΦΕΚ 94Α΄/14-04-2014) «ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΟΡΕΜΑΤΑ», ανήκει στην κατηγορία «μικρών υδατορεμάτων» (έκταση λεκάνης απορροής < 1 km² για ρέματα εκτός ορίων οικισμών ή σχεδίων πόλεως).

(β) Το υπό μελέτη υδατόρεμα αποτελεί μικρό φυσικό ρέμα με έντονη κλίση κοίτης, της τάξης του 50%, γεγονός που υποδηλώνει ορεινό – χειμαρρικό χαρακτήρα και αυξημένες ταχύτητες ροής με χαμηλά βάθη ροής κατά τη διάρκεια απορροής.

(γ) Η κοίτη παρουσιάζει τριγωνική διατομή, χαρακτηριστική μικρών φυσικών ρεμάτων με πλευρικές παρειές που διαμορφώνονται από τη φυσική διάβρωση. Το βάθος της διατομής είναι σημαντικό, σε σημεία δε φαίνεται ότι φτάνει τα 5 μέτρα.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι, σε περίπτωση που απαιτούνταν προσωρινή οριοθέτηση, δεν τεκμηριώνεται η επιλογή ζώνης αποτύπωσης μεγαλύτερης της ελάχιστης αποδεκτής όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 2, παρ. 5 της ΚΥΑ Αριθμ. οικ. 140055/13.01.2017 «Τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης του περιεχομένου του φακέλου οριοθέτησης κατ' εφαρμογή της παραγράφου 5 του άρθρου 2 του ν. 4258/2014 - Διευκρινίσεις για την εφαρμογή της διαδικασίας οριοθέτησης» (ΦΕΚ 428 Β/15.02.2017), δηλαδή των 50 μ. από τη βαθιά γραμμή. Συνεπώς, το πλησιέστερο στο υδατόρεμα τεχνικό έργο βρίσκεται εκτός ζώνης αποτύπωσης και δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται πλησίον του ρέματος υπό την έννοια της παρ. Β.1.2 του Άρθρου 3 του ν.4258/2014, ώστε να απαιτείται προσωρινή οριοθέτηση.

7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Στην παράγραφο αυτή εξετάζονται και αξιολογούνται εναλλακτικές λύσεις που αφορούν σε διάφορες πτυχές του προβλήματος επεξεργασίας των λυμάτων του μελετώμενου οικισμού. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η μηδενική λύση, η μη πραγματοποίηση δηλαδή του έργου καθώς και εναλλακτικές μέθοδοι επεξεργασίας λυμάτων.

7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

7.1.1 Προεπεξεργασία λυμάτων

7.1.1.1 Εσχάρωση

Με την είσοδό τους στην ΕΕΛ τα λύματα διέρχονται από σχάρες όπου συγκρατούνται τα ευμεγέθη στερεά όπως τεμάχια ξύλου, πανιά, γυαλιά, πλαστικά, φλοιοί φρούτων και λαχανικών κ.λπ. τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν εμφράξεις στις σωληνώσεις και τις αντλίες της εγκατάστασης παρεμποδίζοντας την επεξεργασία των λυμάτων. Μερικές φορές τοποθετούνται στη σειρά διαδοχικά σχάρες με μεγάλο και μετά σχάρες με μικρό άνοιγμα. Ο βαθμός καθαρισμού των λυμάτων (απόδοση) είναι φυσικά διαφορετικός.

Οι σχάρες είναι διατάξεις οι οποίες κατασκευάζονται συνήθως από κεκλιμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα ορθογώνιας διατομής με στρογγυλεμένες ακμές. Η απόσταση των ράβδων ποικίλει από μερικά χιλιοστά έως μερικά εκατοστά. Υπάρχουν σχάρες με μεγάλο άνοιγμα (απόσταση ράβδων 40 – 100 mm) οι οποίες καθαρίζονται χειρωνακτικά, σχάρες με μικρό άνοιγμα (απόσταση ράβδων 6 – 40 mm) και σχάρες με πολύ μικρό άνοιγμα (απόσταση ράβδων 3 – 6 mm) οι οποίες καθαρίζονται με μηχανικά μέσα. Οι διατάξεις που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι μηχανικά αυτοκαθαριζόμενες σχάρες (επίπεδες κεκλιμένες, step screens, κλπ.).

7.1.1.2 Εξάμμωση και λιποσυλλογή

Η άμμος που υπάρχει στα λύματα πρέπει να απομακρυνθεί μόλις τα λύματα εισέλθουν στην ΕΕΛ γιατί δημιουργεί προβλήματα στην λειτουργία της. Κατακάθεται στον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης και φθείρει τον μηχανολογικό εξοπλισμό των δεξαμενών (αναδευτήρες, σαρωτές, αντλίες κλπ.). Επίσης, αυξάνει τον απαιτούμενο όγκο των δεξαμενών επεξεργασίας ιλύος. Οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την εξάμμωση ονομάζονται αμμοσυλλέκτες και η λειτουργία τους βασίζεται είτε στην επίδραση της βαρύτητας είτε στην επίδραση της φυγόκεντρης δύναμης.

Η διάταξη της εξάμμωσης, δηλαδή ο αμμοσυλλέκτης, είναι στην πραγματικότητα μια δεξαμενή καθίζησης στην οποία τα διακεκριμένα στερεά τα οποία βρίσκονται σε υγρό με μικρότερη πυκνότητα, επιταχύνονται μέχρις ότου φθάσουν να κινούνται με μια τερματική ή οριακή ταχύτητα. Τότε η δύναμη βαρύτητας εξισορροπείται με τη οπισθέλκουσα δύναμη με αποτέλεσμα την καθίζηση των στερεών. Ο στόχος είναι ο διαχωρισμός των κόκκων άμμου, των σωματιδίων αργίλου ή των άλλων αδρανών υψηλής πυκνότητας, με διάμετρο μεγαλύτερη από 200 μm που δεν είναι οργανικά και έχουν ταχύτητες καθίζησης σημαντικά μεγαλύτερες από εκείνες των οργανικών στερεών. Η ταυτόχρονη καθίζηση και μικρής ποσότητας οργανικών ουσιών αντιμετωπίζεται με διατάξεις πλύσης της άμμου οι οποίες τοποθετούνται στους αμμοσυλλέκτες. Οι κόκκοι της άμμου καθιζάνουν με ταχύτητες που εξαρτώνται από τις διαστάσεις και το ειδικό τους βάρος. Στους αμμοσυλλέκτες τα λύματα δεν είναι στάσιμα αλλά βρίσκονται σε συνεχή ροή. Συνεπώς και η ροή (στρωτή ή τυρβώδης) παίζει σημαντικό ρόλο καθώς επίσης και η θερμοκρασία των λυμάτων. Με στρωτή ροή η καθίζηση

της άμμου γίνεται ομαλά, με την ίδια ταχύτητα όπως και στα στάσιμα νερά. Όταν όμως η ροή δεν είναι στρωτή η καθίζηση της άμμου επιβραδύνεται και δημιουργούνται προβλήματα στον αμμοσυλλέκτη. Συγκεκριμένα οι υπερβολικά μικρές ταχύτητες οδηγούν στη καθίζηση οργανικών σωματιδίων με επακόλουθο τη σήψη των οργανικών ενώσεων και τις δυσάρεστες οσμές.

Οι κυριότεροι τύποι αμμοσυλλεκτών είναι οι οριζόντιοι, οι κατακόρυφοι και οι κυκλικοί. Οι αμμοσυλλέκτες μπορεί να είναι αεριζόμενοι ή μη.

Η απομάκρυνση της άμμου γίνεται με το χέρι σε μικρές εγκαταστάσεις και με αντλίες ή ξέστρα που αναρτώνται σε κινούμενες γέφυρες σε μεγάλες εγκαταστάσεις. Η άμμος συνήθως πλένεται, αφυδατώνεται και απομακρύνεται.

Τα λίπη και τα έλαια τα οποία υπάρχουν στα υγρά απόβλητα δημιουργούν προβλήματα στο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας των λυμάτων. Η λιποσυλλογή μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν ή και ταυτόχρονα με την αμμοσυλλογή. Συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος της επίπλευσης επειδή τα λίπη έχουν την ικανότητα να επιπλέουν στην επιφάνεια των υγρών αποβλήτων, απ' όπου απομακρύνονται συνήθως με ξέστρα επιφανείας ή με αναρρόφηση.

7.1.1.3 Compact συγκροτήματα προεπεξεργασίας

Τα compact συστήματα προεπεξεργασίας αποτελούν την πλέον σύγχρονη τεχνολογία κατασκευαστών εξοπλισμού συστημάτων για μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Είναι σχετικά μικρές σε μέγεθος διατάξεις, οι οποίες συνδυάζουν εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση. Η εσχάρα είναι τύπου είτε περιστρεφόμενου αυτοκαθαριζόμενου τυμπάνου είτε μηχανικά αυτοκαθαριζόμενου κυλίνδρου με μικρά διάκενα (3-6 mm) και τα εσχαρίσματα αφού απομακρυνθούν, οδηγούνται σε κοχλία συμπίεσης – αφυδάτωσης και στη συνέχεια απορρίπτονται σε κάδους. Η απομάκρυνση της καθιζάνουσας άμμου γίνεται με χρήση δύο κοχλιών (ενός οριζόντιου και ενός κεκλιμένου), ενώ για τα λίπη υπάρχει διάταξη με τροφοδοσία μικρή παροχής αέρα, προκειμένου να διαχωρισθούν και να συγκεντρωθούν στην επιφάνεια.

Τα ανωτέρω συστήματα έχουν να επιδείξουν υψηλές αποδόσεις, χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και ελάχιστη επιφάνεια εγκατάστασης. Η επίβλεψη λειτουργίας τους δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική ενώ η συντήρησή τους είναι γενικά απλή, καθορίζεται επακριβώς από τους κατασκευαστές τους και αναφέρεται στα εγχειρίδια λειτουργίας τους.

Τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών διατάξεων εσχαρισμού-αμμολιποσυλλογής είναι τα ακόλουθα:

- Η ελαχιστοποίηση των οχλήσεων στην περιοχή του έργου (αφού πρόκειται για κλειστά συστήματα που δεν έχουν οσμές ή αισθητικές επιπτώσεις στο τοπίο της ευρύτερης περιοχής του έργου).
- Η μικρή έκταση που απαιτούν, αφού πρόκειται για συμπαγείς μονάδες που συνδυάζουν πολλές λειτουργίες.
- Η δυνατότητας αυτόνομης – αυτόματης λειτουργίας τους.
- Η άμεση εγκατάσταση και θέση τους σε λειτουργία χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις για εργασίες πεδίου.

7.1.1.4 Κατάταξη και επιλογή συστήματος προεπεξεργασίας

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την προκαταρκτική μελέτη, η κατάταξη καταλληλότητας των συστημάτων προεπεξεργασίας εμφανίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 41: Σειρά κατάταξης των λύσεων προεπεξεργασίας που εξετάστηκαν.

Α/Α	ΣΥΣΤΗΜΑ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ
1	Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας	Προτεινόμενη λύση
2	Εσχάρωση	Εναλλακτική λύση σε συνδυασμό με την 3
3	Εξάμμωση και λιποσυλλογή	Εναλλακτική λύση σε συνδυασμό με τη 2

Για το παρόν έργο προτιμάται το compact σύστημα προεπεξεργασίας, λόγω της ελάχιστης επιφάνειας εγκατάστασής του, της πλήρως αυτοματοποιημένης λειτουργίας του, με ελάχιστες απαιτήσεις επιτήρησης και της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας. Ο κύκλος ζωής του ΗΜ εξοπλισμού λαμβάνεται σε κάθε περίπτωση ίσος με 20 έτη και δεν αναιρείται στην περίπτωση του συμβατικού συστήματος που επίσης απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός.

Το κόστος εγκατάστασής του είναι μικρότερο από ένα συμβατικό σύστημα προεπεξεργασίας με κανάλι(α) εσχάρωσης και δεξαμενές εξάμμωσης λιποσυλλογής και, αν λάβει κανείς υπόψη του τις δυσκολίες κατασκευής των δεξαμενών αυτών λόγω της ειδικής διαμόρφωσής τους, είναι προτιμητέα σε κάθε περίπτωση.

Η δε απόσμηση που απαιτείται είναι πολύ μικρότερη σε δυναμικότητα καθώς ο αέρας αναρροφάται από το μηχάνημα απευθείας. Στην αντίθετη περίπτωση, η ύπαρξη κλειστού κτιρίου με απόσμηση (πολύ μεγαλύτερης δυναμικότητας) απαιτείται πολλές φορές από τις περιβαλλοντικές υπηρεσίες. Το λειτουργικό κόστος που περιλαμβάνει εκτός από την κατανάλωση ενέργειας και τη συντήρηση των μονάδων, είναι σαφώς μεγαλύτερο στην περίπτωση του συμβατικού συστήματος.

Με βάση και τα παραπάνω, το κόστος καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του εξοπλισμού δεν αποτελεί ιδιαίτερη παράμετρο σύγκρισης που τεκμηριώνει την επιλογή της μεθόδου προεπεξεργασίας.

7.1.2 Βιολογική επεξεργασία

7.1.2.1 Φυσικά συστήματα

Ένας τεχνητός υγρότοπος είναι ένα πολύπλοκο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, στο οποίο λύματα, φυτά, ζώα, μικροοργανισμοί και το περιβάλλον (ήλιος, έδαφος και αέρας) αλληλεπιδρούν με στόχο τον καθαρισμό των λυμάτων. Ονομάζονται τεχνητοί υγρότοποι, επειδή κατασκευάζονται από τον άνθρωπο και μοιάζουν με τους φυσικούς υγροτόπους που υπάρχουν στη φύση.

Τα συστήματα αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: υγρότοποι με ελεύθερη επιφάνεια (FWS-Free Water Surface systems) και υγρότοποι υποεπιφανειακής ροής (SFS-Subsurface Flow systems).

Τα πρώτα συστήματα αποτελούνται από κανάλια μικρού βάθους, γεμάτα με λύματα στα οποία αναπτύσσεται βλάστηση. Ονομάζονται έτσι, επειδή η επιφάνεια των λυμάτων βρίσκεται σε επαφή με τον αέρα. Στα συστήματα υποεπιφανειακής ροής τα λύματα ρέουν σε μία στρώση πορώδους υλικού (άμμος, χαλίκι). Μέσα στη στρώση αυτή βρίσκονται οι ρίζες των φυτών που βοηθούν στον καθαρισμό των λυμάτων. Τα συστήματα υποεπιφανειακής ροής χωρίζονται σε συστήματα οριζόντιας ροής και συστήματα κατακόρυφης ροής. Στα πρώτα η ροή των λυμάτων μέσα στο πορώδες υλικό γίνεται

περίπου οριζόντια, ενώ στα δεύτερα η ροή των λυμάτων γίνεται από πάνω προς τα κάτω. Στην Ευρώπη χρησιμοποιούνται κυρίως τα συστήματα υποεπιφανειακής ροής και μάλιστα τα συστήματα κατακόρυφης ροής αποτελούν την τελευταία εξέλιξη της μεθόδου, η οποία αναπτύχθηκε ιδιαίτερα στην Ευρώπη. Έχουν επίσης αναπτυχθεί υβριδικού τύπου υγρότοποι που ονομάζονται αντίστροφης - κατακόρυφης ροής RFVW (Reverse Flow Vertical Wetlands).

Τα πλεονεκτήματα των τεχνητών υγροτόπων συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Χαμηλό κόστος κατασκευής.
- Χαμηλό λειτουργικό κόστος.
- Αντοχή σε διακυμάνσεις υδραυλικού και ρυπαντικού φορτίου (πολύ μικρές παροχές – έως αρκετά μεγάλες).
- Προσαρμογή στο ευρύτερο οικοσύστημα και την αισθητική της περιοχής.
- Φυσική διεργασία --> πράσινη τεχνολογία.

Τα μειονεκτήματά τους, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

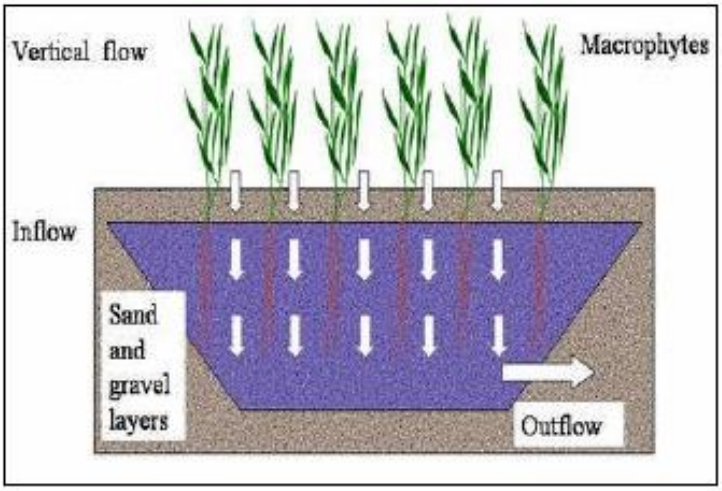
- Επιτυγχάνεται χαμηλή απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου.
- Πραγματοποιείται φτωχή οξυγόνωση της υγρής στήλης.
- Δημιουργούνται προβλήματα οσμών και κουνουπιών.
- Απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις για την κατασκευή.

<u>Τεχνητοί Υγροβιότοποι Κατακόρυφης Υπόγειας Ροής (Subsurface vertical Flow Systems)</u>

Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από την κατακόρυφη ροή των προς επεξεργασία λυμάτων μέσα από τις εδαφικές στρώσεις των λεκανών τους. Η λειτουργία τους προσομοιάζει αρκετά με το περιοδικό πότισμα μιας γλάστρας στην οποία το νερό αρχικά πλημμυρίζει την λεκάνη και εν συνεχεία αφήνεται να στραγγίσει.

Οι λεκάνες στα συστήματα αυτά κατασκευάζονται με ένα βάθος περίπου 0,90 έως 1,20 m, με μία μέση κλίση πυθμένα περίπου 1%. Ο πυθμένας και τα πρανή τους καλύπτονται με γεωμεμβράνη ή κατασκευάζονται από σκυρόδεμα. Στη συνέχεια, γίνεται πλήρωση των λεκανών με αδρανή υλικά συνολικού βάθους μέχρι ενός μέτρου, μειούμενης κοκκομετρίας από τον πυθμένα προς την επιφάνεια. Το επιφανειακό στρώμα της λεκάνης, βάθους 10 έως 30 cm, καλύπτεται με άμμο, μέσα στην οποία φυτεύονται και αναπτύσσονται είδη καλαμιών. Για τη λειτουργία αυτού του συστήματος οι λεκάνες κατακλύζονται περιοδικά με μεγάλες παροχές λυμάτων και η ροή γίνεται κατά την κατακόρυφη διεύθυνση.

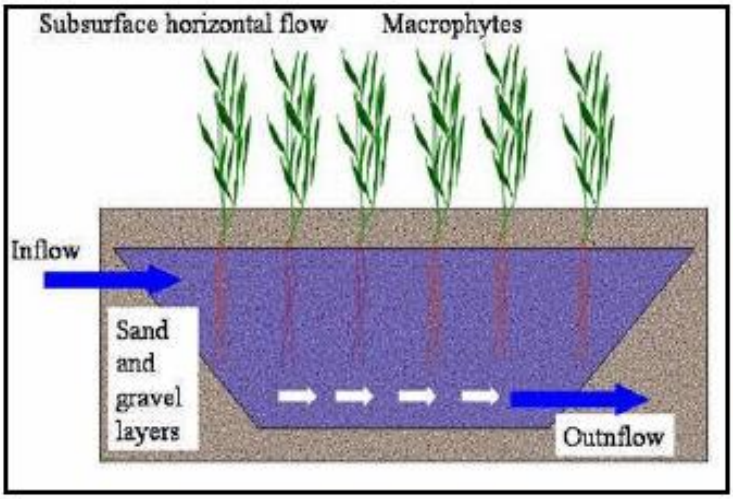
Τα πλεονεκτήματα αυτού του είδους τεχνητού υγροβιότοπου έναντι των υπολοίπων είναι η απαίτηση μικρότερης έκτασης για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων και η διατήρηση αερόβιων συνθηκών επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, εξαιτίας της περιοδικής ανάπαυσης και ως εκ τούτου και περιοδικής ξήρανσης κάθε λεκάνης. Αυτό το πλεονέκτημα των υγροβιοτόπων με περιοδική κατάκλυση αποδίδεται, κυρίως, στις συνθήκες ακόρεστης ροής και επιπρόσθετα στο μεγαλύτερο πάχος της εδαφικής στρώσης των λεκανών, με το οποίο επιτυγχάνεται ένα επιπρόσθετο φιλτράρισμα των υγρών αποβλήτων.



Εικόνα 29: Τεχνητός υγρότοπος κατακόρυφης ροής.

<u>Τεχνητοί Υγροβιότοποι Οριζόντιας Υπόγειας Ροής (Subsurface horizontal Flow Systems)</u>

Με ανάλογο τρόπο, τα συστήματα υποεπιφανειακής ροής σχεδιάζονται με σκοπό την επίτευξη δευτεροβάθμιας ή προωθημένης επεξεργασίας. Αυτά τα συστήματα καλούνται επίσης συστήματα «ριζόσφαιρας» ή «φίλτρων εδάφους – καλαμιών» και αναπτύσσονται μέσα σε κανάλια ή τάφρους με σχετικά στεγανούς πυθμένες που περιέχουν αδρανές πληρωτικό υλικό υποστήριξης της αναπτυσσόμενης (επιφανειακά) φυτικής βλάστησης.



Εικόνα 30: Τεχνητός υγρότοπος οριζόντιας ροής.

7.1.2.2 Ενεργός Ιλύς

Η επεξεργασία των λυμάτων με τη μέθοδο ενεργού ιλύος είναι μια καθιερωμένη μέθοδος, η οποία χρησιμοποιείται με διάφορες παραλλαγές, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο βαθμό επεξεργασίας. Παρακάτω εξετάζονται η κλασική μέθοδος, η μέθοδος του παρατεταμένου αερισμού, η μέθοδος του παρατεταμένου αερισμού με απονιτροποίηση καθώς και η μέθοδος ρευστοποιημένης κλίνης ενεργού ιλύος.

<u>Συμβατική μέθοδος</u>

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, αρχικά γίνεται μηχανική επεξεργασία των λυμάτων, στη διάρκεια της οποίας κατακρατούνται τα στερεά σώματα σε σχάρα και αμμοσυλλέκτη, στη συνέχεια γίνεται διαχωρισμός των βαρυτέρων συστατικών σε δεξαμενή καθίζησης και μετά λαμβάνει χώρα η βιολογική επεξεργασία των λυμάτων από αερόβιους οργανισμούς, οι οποίοι "καταναλώνουν" τις οργανικές ρυπαντικές ουσίες και τις μετατρέπουν σε απλές ανόργανες ενώσεις. Στη διάρκεια της βιολογικής

επεξεργασίας, καταναλίσκονται μεγάλες ποσότητες οξυγόνου, με αποτέλεσμα να απαιτείται παροχή οξυγόνου. Τα λύματα, μετά την ολοκλήρωση αυτού του σταδίου, το οποίο πραγματοποιείται στις δεξαμενές αερισμού, οδηγούνται σε δεξαμενή καθίζησης, όπου γίνεται διαχωρισμός της ιλύος από τα καθαρισμένα πλέον λύματα τα οποία οδηγούνται στον τελικό αποδέκτη. Η ιλύς κατά ένα ποσοστό επιστρέφει στη δεξαμενή αερισμού και η περίσσεια της οδηγείται για επεξεργασία και ξήρανση.

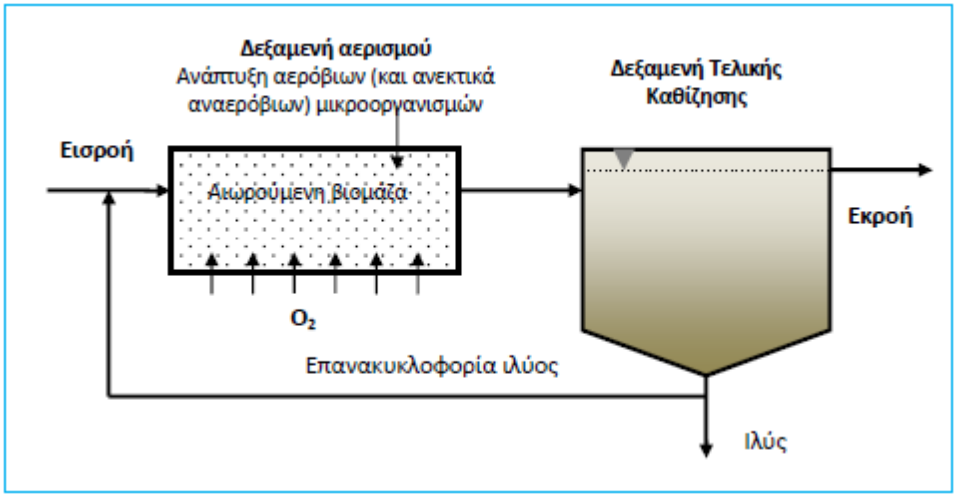
Το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος χαρακτηρίζεται από την πλήρη ανάμιξη των νεοεισερχομένων λυμάτων, του ανάμικτου υγρού της δεξαμενής αερισμού και της ανακυκλοφορούσας ιλύος. Η επιλογή του συστήματος προϋποθέτει την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης των λυμάτων πριν τη βιολογική τους επεξεργασία και για αυτόν το λόγο απαιτείται αναερόβια χώνευση για την πλήρη σταθεροποίηση της πρωτοβάθμιας ιλύος. Το γεγονός αυτό ευνοεί την επιλογή του συστήματος αυτού σε μεγάλου μεγέθους εγκαταστάσεις (ισοδύναμου πληθυσμού >100.000), όπου λόγω των πολύ μεγαλύτερων μεγεθών των μονάδων και του συνολικού Προϋπολογισμού των Έργων, η κατασκευή και λειτουργία μιας μονάδας αναερόβιας χώνευσης ιλύος είναι συμφέρουσα, δεδομένου ότι είναι εφικτή και η ενεργειακή αξιοποίηση των σημαντικών ποσοτήτων του παραγόμενου βιοαερίου.

Ο επιτυγχανόμενος βαθμός απομάκρυνσης του BOD_5 για καλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι συνήθως 90% έως 96% και ο βαθμός μείωσης της συνολικής περιεκτικότητας αζώτου είναι 10% έως 20%. Ανάλογα με το χρόνο παραμονής στη δεξαμενή αερισμού και το προσφερόμενο οξυγόνο, μέρος του αμμωνιακού αζώτου μετατρέπεται σε οξείδια του αζώτου. Είναι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στις περισσότερες των εγκαταστάσεων που έχουν κατασκευασθεί παγκοσμίως. Το σημαντικό της μειονέκτημα για τις ελληνικές συνθήκες, σε περιπτώσεις εφαρμογής σε μικρούς δήμους ή σε κοινότητες, είναι η απαίτηση συνεχούς συντήρησης, παρακολούθησης και ρύθμισης από ειδικευμένο προσωπικό. Από αυτή την αιτία προκύπτει και το γεγονός της υπολειτουργίας ή και πλήρους αστοχίας στη λειτουργία της μεγάλης πλειοψηφίας παρόμοιων εγκαταστάσεων.

Παρατεταμένος αερισμός

Ο παρατεταμένος αερισμός είναι μια τροποποιημένη μέθοδος της κλασικής μεθόδου ενεργού ιλύος και έχει ευρεία εφαρμογή σε μικρές και μεγάλες μονάδες. Χαρακτηρίζεται από τους μεγάλους όγκους δεξαμενών αερισμού και τις μικρές οργανικές φορτίσεις, με αποτέλεσμα ο χρόνος αερισμού των λυμάτων να είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος, ενώ η παραγόμενη ιλύς είναι σε υψηλό βαθμό σταθεροποιημένη. Το γεγονός ότι δεν απαιτεί την εγκατάσταση μονάδας πρωτοβάθμιας καθίζησης, επιτρέπει την αφυδάτωση της παραγόμενης ιλύος χωρίς προηγούμενη επεξεργασία της.

Η μέθοδος αυτή απαιτεί μικρότερη οργανική φόρτιση και μεγαλύτερους χρόνους αερισμού, με συνέπεια μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας, η δε προκύπτουσα ιλύς είναι πολύ καλύτερα σταθεροποιημένη. Βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής, το οποίο και είναι η αιτία για πολλές περιπτώσεις κακής και αναποτελεσματικής λειτουργίας της σε περιπτώσεις εφαρμογής σε μικρούς δήμους ή σε κοινότητες, είναι η ανάγκη ρύθμισής της από έμπειρο προσωπικό σε κάθε αλλαγή παροχής λυμάτων, βιολογικού φορτίου κ.λπ. Τα βασικά στοιχεία που απαιτούν ρύθμιση είναι το ποσοστό ανακυκλοφορούσας ιλύος και η παρεχόμενη ποσότητα οξυγόνου. Ο επιτυγχανόμενος βαθμός απομάκρυνσης του BOD_5 για καλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι συνήθως 90% έως 98%. Για το άζωτο ισχύουν αυτά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη περίπτωση της κλασικής μεθόδου.



Εικόνα 31: Αερόβια βιολογική επεξεργασία (αιωρούμενη βιομάζα) (Νταρακάς 2010).

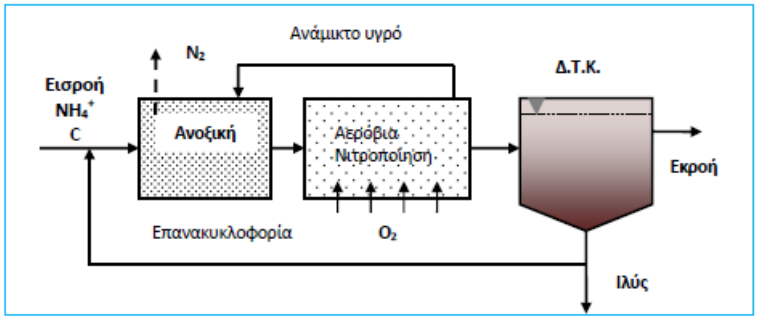
<u>Παρατεταμένος αερισμός - απονιτροποίηση</u>

Τροποποίηση της προηγούμενης μεθόδου είναι η μέθοδος του παρατεταμένου αερισμού με ταυτόχρονη απονιτροποίηση, με τη βοήθεια της οποίας επιτυγχάνεται και ελάττωση του αζώτου με τη βοήθεια βιολογικής διεργασίας. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν αυστηρές προδιαγραφές για την ποιότητα εξόδου των επεξεργασμένων λυμάτων αναφορικά με το επιθυμητό άζωτο (σε οποιαδήποτε χημική μορφή) στην έξοδο, αλλά και για να αποφεύγονται προβλήματα αιώρησης της ιλύος στη δευτεροβάθμια καθίζηση. Ο επιτυγχανόμενος βαθμός καθαρισμού του BOD_5 για καλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι συνήθως 90% έως 98%.

Η μορφή εφαρμογής της μεθόδου στις περισσότερες των περιπτώσεων προβλέπει την κατανομή της βιολογικής επεξεργασίας σε δύο φάσεις:

- πρώτη φάση ανοξική (έλλειψη ελεύθερου οξυγόνου), όπου υπάρχει απλή ανάδευση και επανακυκλοφορία των λυμάτων από το τέλος της δεύτερης φάσης και
- δεύτερη φάση, όπου εξασφαλίζεται επάρκεια οξυγόνου καθώς τα επανακυκλοφορούντα λύματα, λόγω του αερισμού που μεσολαβεί, έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε οξείδια του αζώτου.

Η έλλειψη σε ελεύθερο οξυγόνο καθοδηγεί την ανάπτυξη βακτηριδίων, τα οποία χρησιμοποιούν το δεσμευμένο οξυγόνο των οξειδίων του αζώτου, απελευθερώνοντας έτσι άζωτο σε αέρια μορφή. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν απομάκρυνση αζώτου από τα λύματα, αφετέρου δε οικονομία στο οξυγόνο που πρέπει να προσφερθεί με τη βοήθεια αεριστήρων για τη βιολογική οξείδωση της οργανικής ρύπανσης των λυμάτων.



Εικόνα 32: Προανοξική απονιτροποίηση υποστρώματος σε ξεχωριστή δεξαμενή (Νταρακάς 2010).

Ορισμένα τροποποιημένα μοντέλα παρατεταμένου αερισμού, επιτυγχάνουν την απομάκρυνση του αζώτου στην ίδια τη δεξαμενή αερισμού με τη δημιουργία αερόβιων και ανοξικών ζωνών, χωρίς να

απαιτείται η κατασκευή ξεχωριστής δεξαμενής απονιτροποίησης. Σε αυτά τα μοντέλα δεν απαιτείται και η προσθήκη μεθανόλης, αφού όλο το οργανικό υλικό εισόδου οδηγείται στη δεξαμενή αερισμού (πλην ελαχίστου που απομακρύνεται στις διατάξεις προεπεξεργασίας). Γενικά, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει υψηλές αποδόσεις και ευελιξία στις αυξομειώσεις των φορτίων.

Σύστημα ρευστοστερεάς κλίνης

Το σύστημα αυτό αποτελεί, όσον αφορά στις λειτουργικές του παραμέτρους, συνδυασμό του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος και του συστήματος παρατεταμένου αερισμού. Επιτυγχάνει ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις απομάκρυνσης του ρυπαντικού φορτίου και των θρεπτικών συστατικών, ενώ χαρακτηρίζεται από μικρό λειτουργικό και κατασκευαστικό κόστος.

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι η απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και του αζώτου, καθώς και η διαύγαση των επεξεργασμένων λυμάτων συντελούνται στην ίδια δεξαμενή. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία στρωμάτων αιωρούμενης βιομάζας σε ξεχωριστό διαμέρισμα της δεξαμενής. Τα στρώματα αυτά ολοκληρώνουν την απομάκρυνση των ρύπων και παράλληλα διυλίζουν την εκροή, εγκλωβίζοντας επάνω τους τα αιωρούμενα στερεά. Αντιθέτως, στα προαναφερθέντα συστήματα η διαύγαση των επεξεργασμένων λυμάτων συντελείται σε ξεχωριστές δεξαμενές καθίζησης.

Στο σύστημα ρευστοποιημένης κλίνης ενεργού ιλύος, ο βιολογικός αντιδραστήρας είναι υψηλής συγκέντρωσης σε στερεά (5.000 – 7.000 mg/L) και ο αερισμός γίνεται με υποβρύχια διάχυση. Η διεργασία δεν απαιτεί ιδιαίτερη επίβλεψη, καθώς είναι πολύ απλή και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός περιορίζεται στον ελάχιστο δυνατό. Λόγω της υψηλής ηλικίας ιλύος, η παραγόμενη ιλύς είναι πλήρως σταθεροποιημένη και μπορεί να οδηγηθεί απευθείας προς αφυδάτωση χωρίς επιπλέον επεξεργασία. Ο σημαντικά μειωμένος όγκος των δεξαμενών, καθώς και το γεγονός ότι δεν απαιτούνται δεξαμενές καθίζησης ελαχιστοποιεί την απαιτούμενη επιφάνεια εγκατάστασης.

Μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν έχει εφαρμοστεί ευρέως και απαιτεί εξειδικευμένο σχεδιασμό και κατασκευή από συγκεκριμένους κατασκευαστές.

7.1.2.3 Δεξαμενές SBR

Είναι γεγονός ότι η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων με τη μέθοδο SBR έχει περισσότερα πλεονεκτήματα από μειονεκτήματα, ειδικά όταν πρόκειται για μικρής κλίμακας εγκαταστάσεις. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλους οικισμούς, είναι όμως μια από τις πιο ελκυστικές επιλογές για μικρούς οικισμούς, καθώς είναι πολύ απλό στη λειτουργία του, ενώ παράλληλα ανταποκρίνεται με ευκολία στις διακυμάνσεις παροχών και φορτίων που χαρακτηρίζουν τους μικρούς οικισμούς.

Έχει δηλαδή την δυνατότητα να εφαρμόζεται εύκολα κυρίως ρυθμίζοντας τον κύκλο λειτουργίας των διεργασιών, σε διαφορετικά ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά εισερχομένων αποβλήτων αλλά και στις διαφορετικές απαιτήσεις όσον αφορά στην επεξεργασία.

Ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα των συστημάτων SBR είναι ότι καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση, ενώ η απλότητά τους τα καθιστά ικανά να λειτουργούν χωρίς προβλήματα δίχως εξειδικευμένο ή έμπειρο προσωπικό.

Επίσης δεν απαιτείται καμία διάταξη ή ενέργεια για την ανακυκλοφορία της βιομάζας μεταξύ των δεξαμενών καθίζησης και αερισμού. Αυτό είναι το τμήμα των συμβατικών μονάδων που δημιουργεί τα περισσότερα προβλήματα κατά τη ρύθμισή του και απαιτεί εξειδικευμένους χειριστές.

Αξιοσημείωτο είναι και το πλεονέκτημα του SBR να αφαιρεί τα θρεπτικά συστατικά των λυμάτων (άζωτο και φώσφορος) στην ίδια δεξαμενή. Ρυθμίζεται το σύστημα κατάλληλα και αφού πρώτα δημιουργηθεί ανοξικό περιβάλλαν ώστε να γίνει η διεργασία της απονιτροποίησης, στη συνέχεια δημιουργούνται αερόβιες συνθήκες ώστε να επιτευχθεί η πλήρης νιτροποίηση.

Ένα είναι το βασικό μειονέκτημα των συστημάτων SBR και σχετίζεται με το κόστος τους. Ένα τέτοιο σύστημα χαρακτηρίζεται από αυτοματοποίηση κάτι που συνεπάγεται αύξηση του κόστους συντήρησής του.

Ωστόσο, μια γενική αποτίμηση του κόστους ενός τέτοιου συστήματος αποδεικνύει πως το συνολικό του κόστος είναι χαμηλότερο σε σύγκριση με το τυπικό σύστημα ενεργού ιλύος. Είναι λογικό καθώς σε ένα τέτοιο σύστημα δεν απαιτείται ανακυκλοφορία ενεργού ιλύος με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενεργειακή κατανάλωση της εγκατάστασης και κατά συνέπεια να μειώνεται σημαντικά το κόστος λειτουργίας του συστήματος. Οικονομική είναι επίσης και η κατασκευή των δεξαμενών αφού δεν απαιτείται καμιά συγκεκριμένη μορφολογία, κλίση πυθμένα ή άλλη διάταξη με υψηλή κατασκευαστική δυσκολία και κόστος.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι:

- Υψηλός βαθμός απόδοσης ως προς την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου εκφρασμένου σε BOD_5.
- Ικανοποιητική απομάκρυνση αζώτου και δυνατότητα απομάκρυνσης φωσφόρου.
- Μικρή απαιτούμενη έκταση.
- Η σχετική απλότητα του συστήματος. Απουσιάζουν δεξαμενές καθίζησης, αγωγοί διακίνησης λυμάτων και ανακυκλοφορίας και το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας.
- Η απαίτηση για ελάχιστη απασχόληση προσωπικού, διότι η κατά φάσεις λειτουργία εύκολα αυτοματοποιείται.
- Το σύστημα ελάχιστα επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της εισρέουσας παροχής και ρυπαντικών φορτίων.
- Λειτουργική ευελιξία του συστήματος.
- Τα προβλήματα διόγκωσης της ιλύος που συχνά ταλαιπωρούν τα τυπικά συστήματα ενεργού ιλύος είναι εδώ σχεδόν ανύπαρκτα και σε κάθε περίπτωση ευκόλως ελεγχόμενα.

Τα κύρια μειονεκτήματα της μεθόδου του αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών είναι:

- Υψηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος, αλλά εν γένει χαμηλότερο από τα συμβατικά συστήματα ενεργού ιλύος και παρατεταμένου αερισμού.
- Η ενεργειακή κατανάλωση.
- Η απαίτηση αξιόλογου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και συστημάτων αυτοματισμού.
- Αναγκαιότητα κατασκευής δεξαμενής εξισορρόπησης.

7.1.2.4 Αντιδραστήρας αιωρούμενου βιοφίλμ MBBR

Η μέθοδος επεξεργασίας MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) αποτελεί μια δοκιμασμένη και αποτελεσματική τεχνολογία για τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων. Η συγκεκριμένη τεχνολογία πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και έχει εξελιχθεί σε ένα σύγχρονο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων με συνεχώς αυξανόμενες εφαρμογές σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο. Η

βιολογική επεξεργασία λαμβάνει χώρα τόσο στο υπό αιώρηση ανάμικτο υγρό, αλλά κυρίως στο βιοφίλμ που αναπτύσσεται στο ειδικό υλικό (βιοφορείς) με το οποίο πληρώνεται ο βιολογικός αντιδραστήρας.

Το σύστημα MBBR συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας με αυτά των συστημάτων αιωρούμενης βιομάζας. Συγκεκριμένα, δεν απαιτεί ανακυκλοφορία της ιλύος, ενώ χρησιμοποιεί το σύνολο του όγκου του βιολογικού αντιδραστήρα. Επιπλέον, το σύστημα MBBR εμφανίζει χαμηλή παραγωγή ιλύος, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του μικροβιακού πληθυσμού αναπτύσσεται στο πληρωτικό υλικό και όχι στο ανάμικτο υγρό. Η κατανάλωση ενέργειας είναι μειωμένη σε σύγκριση με τα συμβατικά συστήματα ενεργού ιλύος (ΕΙ) λόγω των υψηλών ρυθμών αντίδρασης και της απουσίας ανακυκλοφορίας της ιλύος. Επίσης, ο απαιτούμενος όγκος των βιολογικών αντιδραστήρων είναι πολύ περιορισμένος σε σύγκριση με τα συστήματα ΕΙ, λόγω της μεγάλης ειδικής επιφάνειας που εξασφαλίζεται από το προστιθέμενο πληρωτικό υλικό. Τέλος, το σύστημα MBBR μπορεί να ανταπεξέλθει σε απότομες αυξομειώσεις του υδραυλικού φορτίου με την κατάλληλη προσθήκη πληρωτικού υλικού και παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία σε τυχόν αυξανόμενες απαιτήσεις δυναμικότητας με την αύξηση του ποσοστού πλήρωσης της δεξαμενής.

Η μέθοδος βιολογικής επεξεργασίας MBBR είναι ευέλικτη και μπορεί να συνδυαστεί πολύ καλά με την δόκιμη μέθοδο της ανακυκλοφορίας ενεργούς ιλύος και να δημιουργηθεί μια σταθερή και αποδοτική διεργασία που είναι γνωστή ως MBBR-IFAS (Moving Bed Biofilm Reactor) - (Integrated Fixed-Film Activated Sludge), η οποία έχει ακόμη υψηλότερο βαθμό απόδοσης και σημαντικά καλύτερη ποιότητα εκροής καθώς βελτιώνεται σημαντικά η καθιζησιμότητα της περίσσειας ιλύος.

Για την επίτευξη αυτών των χαρακτηριστικών, οι δεξαμενές βιολογικών διεργασιών γεμίζονται με ειδικό πληρωτικό υλικό που παίζει τον ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας (βιοφορείς), το οποίο κινείται μαζί με τα λύματα μέσα στον αντιδραστήρα. Η κίνηση προκαλείται από το σύστημα αερισμού στους αερόβιους αντιδραστήρες και από κατάλληλη ανάδευση στους ανοξικούς αντιδραστήρες. Το πληρωτικό υλικό είναι κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο με πυκνότητα ελαφρά μικρότερη αυτής του νερού και σε σχήμα μικρών κυλίνδρων ή δίσκων περί τα 9-64 mm σε διάμετρο, ανάλογα με την εφαρμογή και μεγάλη ενεργή επιφάνεια επαφής (> 500 m^2/m^3).

Ο ρυθμός πλήρωσης των βιοφορέων στον αντιδραστήρα ποικίλει από 10% έως 65%, ανάλογα την εφαρμογή. Οι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται στους βιοφορείς σε βιοφίλμ. Στο βιοφίλμ οι μικροοργανισμοί είναι καλά προστατευμένοι, πράγμα που καθιστά τη διεργασία ανεκτική στις μεταβολές και διαταράξεις ακόμη και σε ακραία φορτία. Με τους αιωρούμενους βιοφορείς, το σύστημα γίνεται πολύ συμπαγές (compact), καθώς οι μικροοργανισμοί στο βιοφίλμ είναι πολύ αποδοτικοί.

Τα βασικότερα **πλεονεκτήματα** που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός συστήματος MBBR συνοψίζονται στη συνέχεια:

- Συμπαγής διάταξη: Μικρή απαιτούμενη έκταση, χαμηλή σχετικά δαπάνη επένδυσης.
- Λειτουργική αξιοπιστία: Σταθερότητα σε υψηλές μεταβολές φορτίων, ανεκτικότητα σε διακυμάνσεις, γρήγορη επαναφορά μετά από μεγάλες διαταράξεις. Οι αντιδραστήρες δεν φράσσουν, δεν υπάρχει κίνδυνος διόγκωσης της ιλύος.
- Ευελιξία: Ευελιξία στα σχήματα αντιδραστήρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε τυχόν αυξανόμενες απαιτήσεις δυναμικότητας με την αύξηση του ποσοστού πλήρωσης της δεξαμενής, δυνατότητα χρήσης υφιστάμενων δεξαμενών για βιοαντιδραστήρες, ευκολία σε μελλοντικές επεκτάσεις.

- Πολλές εφαρμογές ανά τον κόσμο.
- Άλλα χαρακτηριστικά του συστήματος: δεν απαιτείται ανακυκλοφορία της ιλύος, χαμηλό φορτίο κατά το στάδιο του διαχωρισμού, χαμηλή παραγωγή ιλύος, μειωμένη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος.

Τα κύρια μειονεκτήματα της μεθόδου του αντιδραστήρα MBBR είναι:

- Η καθίζηση απαιτεί χρήση κροκιδωτικού για καλύτερα αποτελέσματα εκροής αναφορικά με την απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών. Στις περιπτώσεις όπου η χρήση χημικών δεν είναι θεμιτή χρησιμοποιείται η παραλλαγή του MBBR-IFAS με πολύ καλά αποτελέσματα.
- Υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής.
- Αναγκαιότητα κατασκευής δεξαμενής εξισορρόπησης.
- Περιορισμένη εφαρμογή δεδομένου ότι αποτελεί σχετικά σύγχρονη τεχνολογία.

7.1.2.5 Περιστρεφόμενοι δίσκοι (RBC)

Οι βιολογικοί δίσκοι είναι ένα σύστημα που συνδυάζει αρκετά από τα πλεονεκτήματα των παραδοσιακών συστημάτων της ενεργού ιλύος και των βιολογικών φίλτρων. Με την περιστροφή των βιολογικών δίσκων πραγματοποιείται αποτελεσματικός αερισμός και ικανοποιητική επαφή λυμάτων και βιομάζας, ώστε να επιτυγχάνεται υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου και σε ορισμένες περιπτώσεις νιτροποίηση.

Σε μια περίοδο που η εξοικονόμηση ενέργειας έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία, το κύριο πλεονέκτημα του συστήματος που είναι η σχετικά μικρή απαιτούμενη ενέργεια κατά την λειτουργία του, αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στις οικονομοτεχνικές συγκρίσεις για την επιλογή διάφορων συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων. Οι περιστρεφόμενοι δίσκοι έχουν σημαντικές ομοιότητες με τα βιολογικά φίλτρα, καθώς και τα δύο συστήματα βασίζονται στη δημιουργία στρώματος προσκολλημένης βιομάζας για την βιολογική επεξεργασία των λυμάτων.

Οι βιολογικοί δίσκοι αντιμετωπίζουν λειτουργικά προβλήματα που σχετίζονται κυρίως με καταστροφή του μηχανισμού στήριξης και περιστροφής των δίσκων και παραγωγής δυσοσμιών. Καταστροφή του μηχανισμού στήριξης και περιστροφής των φίλτρων προκαλείται συνήθως από υπερβολική ανάπτυξη βιομάζας στους δίσκους, μη ικανοποιητική λίπανση του μηχανισμού περιστροφής, υπερβολική καταπόνηση του άξονα περιστροφής και ατελή στήριξη. Για τον περιορισμό αυτών των προβλημάτων συνηθίζεται τα τελευταία χρόνια η αυξημένη βύθιση των δίσκων ώστε να ελαττώνονται τα φορτία λόγω άνωσης. Προβλήματα δυσοσμιών οφείλονται κυρίως σε υπερβολική οργανική φόρτιση του πρώτου σταδίου επεξεργασίας με βιοδίσκους. Για την αποφυγή εμφράξεων των δίσκων και ελάττωσης της οργανικής φόρτισης τα συστήματα αυτά συνοδεύονται από προεπεξεργασία και πρωτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων.

Οι βιολογικοί δίσκοι παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- Σχετικά μικρή απαιτούμενη έκταση.
- Δυνατότητα νιτροποίησης.
- Δυνατότητα απονιτροποίησης με τη χρήση κατάλληλης διάταξης.
- Σταθερότητα του συστήματος τόσο σε υδραυλικές διακυμάνσεις όσο και σε διακυμάνσεις του οργανικού φορτίου.

- Ευελιξία συστήματος.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των βιολογικών δίσκων είναι:

- Εμφάνιση λειτουργικών προβλημάτων, κύρια στο μηχανισμό στήριξης και περιστροφής των δίσκων.
- Πρόβλημα οσμών.
- Απαίτηση ξεχωριστής δεξαμενής καθίζησης για τη διαύγαση των επεξεργασμένων λυμάτων.

7.1.2.6 Κατάταξη και επιλογή συστήματος βιολογικής επεξεργασίας

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την προκαταρκτική μελέτη, συνοψίζονται τα κύρια χαρακτηριστικά των μεθόδων καθώς και η κατάταξη καταλληλότητας των συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας στους παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 42: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων βιολογικής επεξεργασίας.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΛΥΣ	SBR	MBBR	RBC
Τύπος διεργασίας	Αερόβια και αναερόβια	Αερόβια	Αερόβια	Αερόβια	Αερόβια
Ποιότητα εκροής	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
Απομάκρυνση BOD	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
Απομάκρυνση N	Χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
Απομάκρυνση P	Χαμηλή	Πιθανή	Πιθανή	Πιθανή	Πιθανή
Ευελιξία σε εποχικές μεταβολές υδραυλικού και οργανικού φορτίου	Μεσαία	Μεσαία	Μεσαία	Υψηλή	Μεσαία
Παραγωγή λάσπης	Καθόλου	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μεσαία προς χαμηλή
Απαίτηση έκτασης	Υψηλή	Μεσαία	Μεσαία προς χαμηλή	Χαμηλή	Μεσαία προς χαμηλή
Ενεργειακή απαίτηση	Πολύ χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μεσαία
Απαίτηση συντήρησης	Πολύ χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή	Μεσαία	Μεσαία
Λειτουργική σταθερότητα	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Μεσαία
Ευκολία λειτουργίας-συντήρησης	Απλή	Μεσαίας δυσκολίας	Μεσαίας δυσκολίας	Μεσαίας δυσκολίας	Μεσαίας δυσκολίας
Κόστος συντήρησης-λειτουργίας	Χαμηλό	Υψηλό	Υψηλό	Χαμηλό	Μεσαίο προς χαμηλό
Κόστος κατασκευής	Μεσαίο	Υψηλό	Μεσαίο προς υψηλό	Υψηλό	Μεσαίο

Πίνακας 43: Σειρά κατάταξης των λύσεων που εξετάστηκαν.

Α/Α	ΣΥΣΤΗΜΑ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ
1	Αντιδραστήρας αιωρούμενου βιοφίλμ MBBR	Προτεινόμενη λύση
2	Ενεργός Ιλύς	Πρώτη εναλλακτική λύση
3	Περιστρεφόμενοι δίσκοι (RBC)	Δεύτερη εναλλακτική λύση
4	Δεξαμενές SBR	Τρίτη εναλλακτική λύση
5	Φυσικά συστήματα	Δε συνιστάται

Στην παρούσα εφαρμογή, ως μέθοδος βιολογικής επεξεργασίας επιλέγεται αυτή του αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR), με αποικοδόμηση οργανικού φορτίου/νιτροποίηση και απονιτροποίηση.

Καθοριστικοί παράγοντες για την επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι:

- Η ευελιξία και προσαρμοστικότητα της μεθόδου MBBR στην εποχικότητα του υδραυλικού φορτίου (μεγάλη πληθυσμιακή διαφορά χειμώνα-θέρους). Αυτό διότι, το σύστημα MBBR μπορεί να ανταπεξέλθει σε απότομες αυξομειώσεις του υδραυλικού φορτίου με την κατάλληλη προσθήκη πληρωτικού υλικού και παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία σε τυχόν αυξανόμενες απαιτήσεις δυναμικότητας με την αύξηση του ποσοστού πλήρωσης της δεξαμενής.
- Οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης, καθώς η πρόσβαση στην εύρεση ανταλλακτικών, αναλωσίμων, κλπ. είναι δυσχερής εξαιτίας της μεγάλης απόστασης από τα πλησιέστερα αστικά κέντρα.
- Το συγκεκριμένο σύστημα παρουσιάζει μικρή παραγωγή ιλύος, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του μικροβιακού πληθυσμού αναπτύσσεται στο πληρωτικό υλικό και όχι στο ανάμικτο υγρό, κάτι που επίσης ελαχιστοποιεί το κόστος επεξεργασίας ιλύος και το κόστος διάθεσης αυτής, που είναι επίσης κρίσιμο αφού στο νησί δεν υπάρχει προς το παρόν αδειοδοτημένος χώρος για τη διάθεσή της.
- Τέλος, η μικρή απαίτηση χώρου, σε σχέση με ένα αντίστοιχης δυναμικότητας σύστημα ενεργού ιλύος. Το κριτήριο αυτό καθίσταται από τα πλέον σημαντικά για την επιλογή της εν λόγω μεθόδου, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη ελαχιστοποίησης των απαραίτητων εκσκαφών στο χώρο της Ε.Ε.Λ. λόγω της σύστασης του εδάφους (αποκλειστικά βραχώδες) και του αναγλύφου (μεγάλες κλίσεις).

Το κόστος του συστήματος MBBR είναι υψηλό μεν, μικρότερο όμως από αυτό της ενεργού ιλύος που είναι ένα ευρέως δοκιμασμένο σύστημα για την επεξεργασία λυμάτων και θα μπορούσε να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα και στην παρούσα μονάδα (πρώτη εναλλακτική).

Κάθε μονάδα MBBR θα αποτελείται από διακεκριμένα τμήματα, τα οποία επικοινωνούν υδραυλικά μεταξύ τους, με την εξής αλληλουχία:

- Ανοξικό τμήμα για απονιτροποίηση (αναγωγή νιτρικών).
- Αερόβιο τμήμα για απομάκρυνση οργανικού φορτίου (BOD_5, COD)
- Αερόβιο τμήμα για νιτροποίηση (οξείδωση αμμωνίας)

- Τμήμα ταχείας διαύγασης (καθίζηση) για διαχωρισμό αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή

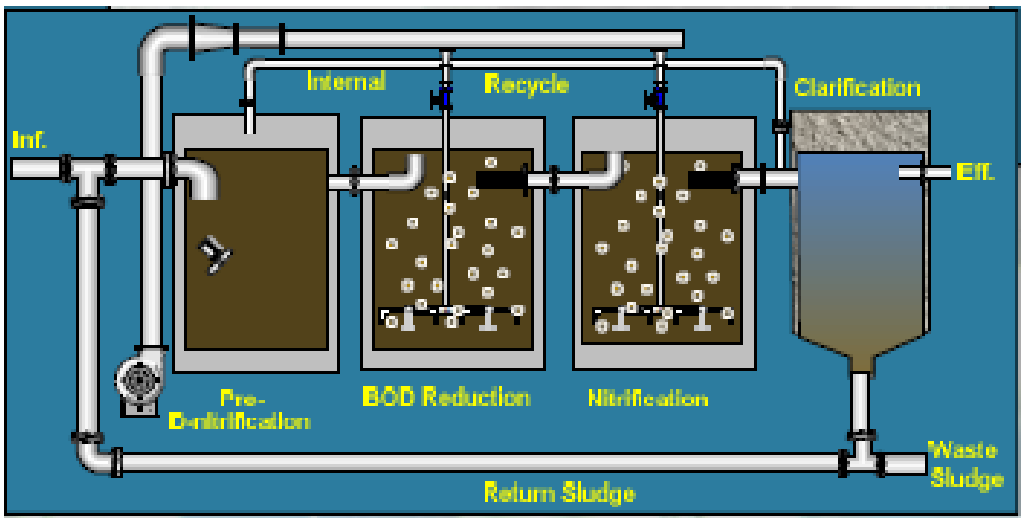
Διαμέρισμα προ-απονιτροποίησης: Ο αντιδραστήρας αυτός λειτουργεί υπό ανοξικές συνθήκες και το περιεχόμενό του βρίσκεται σε συνεχή ανάδευση. Σε αυτό το διαμέρισμα καταλήγει η ανακυκλοφορία των νιτρικών, μέσω κατάλληλης αντλίας, η οποία αναρροφά από το διαμέρισμα νιτροποίησης.

Τμήμα απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: Για την διεργασία της βιοαποδόμησης (οξείδωσης του οργανικού φορτίου) υπάρχουν ένα ή περισσότερα διαμερίσματα πλήρους ανάδευσης που λειτουργούν σε αερόβιες συνθήκες. Αυτό επιτυγχάνεται με την υποβρύχια διάχυση αέρα μέσω δικτύου διαχυτών και φυσητήρων.

Διαμέρισμα νιτροποίησης: Προβλέπεται διαμέρισμα νιτροποίησης στο οποίο διενεργείται η μετατροπή του αμμωνιακού και οργανικού αζώτου σε νιτρικά (νιτροποίηση).

Διαμέρισμα τελικής καθίζησης: Μετά την αερόβια επεξεργασία το ανάμικτο υγρό κατευθύνεται προς τον τελευταίο θάλαμο όπου διενεργείται η τελική καθίζηση και η διαύγασή του.

Η διεργασία αποτυπώνεται σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα:



Εικόνα 33: Σχηματικό διάγραμμα μονάδας MBBR.

Ο διαχωρισμός του ανάμικτου υγρού πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων τύπου λαμελών ή αυλών καθίζησης (tube settler), για την ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης επιφάνειας.

Από το διαμέρισμα της νιτροποίησης, το ανάμικτο υγρό αναρροφάται μέσω κατάλληλων αντλιών και ανακυκλοφορεί προς το διαμέρισμα προ-απονιτροποίησης.

Από τον πυθμένα των διαμερισμάτων της καθίζησης, η λάσπη αναρροφάται μέσω κατάλληλων αντλιών και ανακυκλοφορεί προς στο διαμέρισμα της προ-απονιτροποίησης ή/και οδηγείται προς απόρριψη σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης, μέσω χειρισμού ηλεκτροδικλείδων.

Τα διαμερίσματα μπορεί να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα με εσωτερική αντιδιαβρωτική προστασία, ή να συγκροτούν ενιαία προκατασκευασμένη μονάδα, από κατάλληλο πλαστικό ή μεταλλικό υλικό με πιστοποιητικά ποιότητας και εγγύηση αντοχής στη διάβρωση χρονικής διάρκειας 20ετίας.

Μέσα στον βιολογικό αντιδραστήρα θα επιτελείται το σύνολο των βιολογικών διαδικασιών: οξείδωση και απομάκρυνση οργανικού φορτίου, απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση), καθώς και διαύγαση και διαχωρισμός στερεών. Ο αντιδραστήρας εμπλουτίζεται με ειδικό πλαστικό

πληρωτικό υλικό που παίζει το ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας. Το υλικό παραμένει εντός του αντιδραστήρα και δεν διαφεύγει με την εκροή.

Οι βασικές ιδιότητες του πληρωτικού υλικού, οι οποίες ουσιαστικά αποτελούν και παραμέτρους διαστασιολόγησης των συστημάτων MBBR είναι η ειδική επιφάνεια (m^2/m^3) και το ποσοστό πλήρωσης του αντιδραστήρα (%).

Η διάρκεια του κύκλου ζωής του ΗΜ εξοπλισμού λαμβάνεται ίση με 20 έτη σε κάθε περίπτωση και ισχύει για κάθε σύστημα επεξεργασίας μια που εκτός από τους Τεχνητούς Υγροτόπους δεν υπάρχει σύστημα χωρίς εκτεταμένη χρήση ΗΜ εξοπλισμού. Το κόστος καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του εξοπλισμού δεν αποτελεί ιδιαίτερη παράμετρο σύγκρισης που προσδίδει ή αφαιρεί επιχειρήματα για την επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας.

Σε σύγκριση με το σύστημα ενεργού ιλύος το σύστημα MBBR παρουσιάζει σαφή πλεονεκτήματα για τους λόγους που προαναφέρθηκαν.

7.1.3 Απολύμανση

7.1.3.1 Χλωρίωση

Η χλωρίωση αποτέλεσε την πρώτη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για την απολύμανση τόσο των υγρών αποβλήτων, όσο και του πόσιμου νερού. Τα πρώτα όμως προβλήματα ανέκυψαν στις αρχές της δεκαετίας του ΄40 στις Η.Π.Α. (δυσάρεστη γεύση και οσμή). Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, αλλά και θεμάτων που σχετίζονται με την ασφαλή διαχείριση των εγκαταστάσεων απολύμανσης, την ελάττωση των επιπτώσεων των παραπροϊόντων απολύμανσης, τη μείωση του λειτουργικού κόστους και φυσικά τη βελτίωση της απολυμαντικής δράσης, αναπτύχθηκαν, παράλληλα και με τις τεχνολογικές εξελίξεις, νέες μέθοδοι απολύμανσης, ή και παραλλαγές της απολύμανσης με χλώριο (όπως διοξείδιο του χλωρίου: ClO_2 και υποχλωριώδες νάτριο: NaOCl).

Οι βασικές μορφές με τις οποίες χρησιμοποιείται το χλώριο ως απολυμαντικό είναι:

α) υγρό-αέριο χλώριο (Cl_2)

β) υποχλωριώδες νάτριο ή ασβέστιο (NaOCl ή $Ca(OCl)_2$)

γ) διοξείδιο του χλωρίου (ClO_2).

Η διαδικασία επιλογής της πιο κατάλληλης μορφής για μια συγκεκριμένη περίπτωση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το μέγεθος και το κόστος της εγκατάστασης χλωρίωσης, ο επιδιωκόμενος βαθμός απολύμανσης, η διαθεσιμότητα των υλικών που απαιτούνται για τη συνεχή λειτουργία της εγκατάστασης, οι απαιτήσεις εξοπλισμού και προσωπικού για τη λειτουργία – συντήρηση, η μεταφορά και αποθήκευση του υλικού, καθώς και η ασφάλεια του συνόλου της εγκατάστασης.

7.1.3.2 Υπεριώδης ακτινοβολία (UV)

Η εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) για την καταστροφή των μικροοργανισμών που περιέχονται στα υγρά απόβλητα οφείλεται στην απορρόφηση της ακτινοβολίας από το γενετικό υλικό (DNA) των κυττάρων. Η μέγιστη καταστροφική ικανότητα της υπεριώδους ακτινοβολίας επιτυγχάνεται στην περιοχή του UVC, σε μήκος κύματος 255 - 265 nm, όπου αναφέρεται η μέγιστη απορρόφησή της από τα νουκλεϊνικά οξέα των μικροοργανισμών. Μέτρο της αποτελεσματικότητας της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία αποτελεί η ποσότητα, δηλαδή η δόση της ενέργειας που απορροφάται από το μικροοργανισμό. Η ποσότητα αυτή είναι το γινόμενο του ρυθμού με τον οποίο η ενέργεια, δηλαδή η ένταση, παρέχεται επί τον χρόνο κατά τον οποίο ο μικροοργανισμός εκτίθεται

σε αυτή. Παρ' όλα αυτά, αύξηση της δόσης οδηγεί συχνά σε μειωμένη απολυμαντική δράση, γεγονός που οφείλεται στην προσρόφηση των βακτηρίων στα αιωρούμενα σωματίδια.

Μια άλλη παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ορισμένες ανόργανες και οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στα απόβλητα απορροφούν στο μήκος κύματος της εκπεμπόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας. Η δόση της ακτινοβολίας εξαρτάται από την ένταση της ακτινοβολίας (ενέργεια, mW) και το χρόνο (διάρκεια ακτινοβολίας, s) και είναι αντιστρόφως ανάλογη προς την επιφάνεια που ακτινοβολείται (cm2).

Τα πλεονεκτήματα της απολύμανσης με UV είναι πολλά. Η μέθοδος είναι αποτελεσματική για πολλά και διάφορα είδη μικροοργανισμών. Δεν επιφέρει χημικές μεταβολές στα απόβλητα οπότε δεν μεταβάλει την επίπτωσή τους στον υδάτινο αποδέκτη. Δεν υπάρχει τοξική υπολειμματική συγκέντρωση. Ο εξοπλισμός καταλαμβάνει μικρό χώρο και είναι σχετικά οικονομικός. Τα μειονεκτήματα συνίστανται στην απουσία μετρήσιμης υπολειμματικής ποσότητας σε αντίθεση με τη χλωρίωση και το υπολειμματικό χλώριο, στην απουσία μεθόδων μέτρησης της δόσης, γεγονός που παρεμποδίζει επίσης τον έλεγχο και στην πιθανότητα φωτοεπισκευής των κυττάρων που έχουν πληχθεί από την ακτινοβολία UV. Τα σημαντικότερα όμως μειονεκτήματα - προβλήματα είναι η πτώση της απόδοσης των συσκευών ακτινοβολίας και της διάρκειας ζωής των λαμπτήρων και ότι οι λαμπτήρες και οι επιφάνειες ανάκλασης λερώνουν με την πάροδο του χρόνου.

Τα συστήματα απολύμανσης UV διακρίνονται συνήθως σε οριζόντια όπου οι λυχνίες τοποθετούνται παράλληλα με τη ροή και κάθετα όπου οι λυχνίες τοποθετούνται κάθετα σε σχέση με τη ροή των υγρών αποβλήτων.

Οι προϋποθέσεις για καλή απολύμανση των υγρών αποβλήτων με υπεριώδη ακτινοβολία είναι ο περιοδικός καθαρισμός των λαμπτήρων (π.χ. ανά δεκαήμερο) και η χαμηλή περιεκτικότητα των αποβλήτων σε αιωρούμενα στερεά (< 20 mg/lt).

7.1.3.3 Οζόνωση

Το όζον (O_3) χρησιμοποιείται κυρίως για την απολύμανση του πόσιμου νερού. Όμως η υψηλή οξειδωτική του ικανότητα το καθιστά ιδιαίτερα ελκυστικό για την αποικοδόμηση σύνθετων οργανικών ουσιών που παραμένουν στα υγρά απόβλητα μετά το στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας. Το όζον είναι χημικά ασταθές αέριο και διασπάται πολύ γρήγορα μετά την παραγωγή του. Για αυτόν τον λόγο παράγεται επί τόπου από υγρό οξυγόνο με τη μέθοδο των ηλεκτρικών εκκενώσεων. Η κατανάλωση ενέργειας είναι αρκετά μεγάλη.

Η αποτελεσματικότητα του όζοντος στη διάσπαση των υπολειμματικών οργανικών ουσιών εξαρτάται από τη δόση, το pH των αποβλήτων και την συγκέντρωση του οργανικού φορτίου. Το βασικό μειονέκτημα της χρήσης όζοντος είναι το υψηλό κόστος των εγκαταστάσεων παραγωγής του και το υψηλό κόστος λειτουργίας τους. Η οζόνωση ενδείκνυται σε περιπτώσεις όπου τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα δεν πρέπει να περιέχουν παραπροϊόντα χλωρίωσης και όταν απαιτείται μετά από τη χλωρίωση και ένα ακόλουθο στάδιο αποχλωρίωσης. Η ποσότητα του όζοντος που απαιτείται για την απολύμανση βιολογικά κατεργασμένων υγρών αποβλήτων είναι 15 – 20 gr/m^3 λυμάτων και η διάρκεια της αντίδρασης είναι 15 – 30 λεπτά. Για πλήρη καταστροφή των κυτταρικών δεσμών ακόμη και στην περίπτωση των ιών, απαιτούνται υπολειμματικές συγκεντρώσεις από 0,2 – 0,5 mg/lt με χρόνο επαφής 6 λεπτά.

7.1.3.4 Κατάταξη και επιλογή μεθόδου απολύμανσης

Για την επίτευξη των αναφερόμενων στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 ορίων για το οργανικό φορτίο BOD_5, τα αιωρούμενα στερεά SS και την θολότητα απαιτείται προσθήκη κροκιδωτικού διαλύματος σε δόση μεγαλύτερη από 10 mg/l και διύλιση σε φίλτρο το οποίο θα εξασφαλίζει επιφανειακή φόρτιση ≤ 8 m^3/m^2.hr για κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Για το παραπάνω λειτουργικό σχήμα οι εναλλακτικές δυνατότητες επεξεργασίας είναι οι ακόλουθες:

- Πλήρες σύστημα τριτοβάθμιας επεξεργασίας (full-treatment process): Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει: προσθήκη χημικών, κροκίδωση, καθίζηση και διύλιση. Το σύστημα αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος κατασκευής και λειτουργίας καθώς απαιτούνται υψηλές δόσεις χημικών. Επίσης η παραγωγή χημικής ιλύος είναι σημαντική.
- Απευθείας διύλιση (direct filtration): Το σχήμα αυτό περιλαμβάνει: προσθήκη χημικών, κροκίδωση και διύλιση. Οι απαιτούμενες δόσεις κροκιδωτικών είναι πολύ μικρότερες σε σχέση με το πλήρες σχήμα που αναφέρθηκε προηγούμενα.
- Διύλιση επαφής (contact filtration): Η διύλιση επαφής έχει πολλές ομοιότητες με τη μέθοδο απευθείας διύλισης με τη μόνη διαφορά ότι δεν απαιτείται δεξαμενή κροκίδωσης καθώς τα χημικά κροκίδωσης προστίθενται απευθείας στη γραμμή των λυμάτων όπου επικρατούν συνθήκες έντονης μίξης. Οι δόσεις κροκιδωτικών είναι επίσης μικρές.

Οι μέθοδοι της απευθείας διύλισης και της διύλισης με επαφή μπορούν να επιτύχουν ικανοποιητική επεξεργασία δευτεροβάθμιων εκροών με τελικές εκροές που ικανοποιούν και τους αυστηρότερους κανονισμούς για επαναχρησιμοποίηση λυμάτων. Για την συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται η μέθοδος της απευθείας διύλισης.

Σε ότι αφορά το σύστημα διύλισης, σε σχέση με το διυλιστικό μέσο που εφαρμόζεται, υπάρχουν δύο βασικές επιλογές. Η πρώτη που εφαρμόζει ως μέσο διύλισης την άμμο και η δεύτερη που εξασφαλίζει τη φίλτρανση μέσω της διέλευσης από άλλο μέσο όπως ύφασμα, μεταλλικό πλέγμα κ.λπ. (μηχανικά φίλτρα). Στο πλαίσιο αυτό τα εναλλακτικά συστήματα διύλισης μπορούν να διακριθούν σε:

- Φίλτρα άμμου
- Περιστρεφόμενα μηχανικά φίλτρα

Τα χαρακτηριστικά των δύο μεθόδων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 44: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων φίλτρανσης.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ	
	Φίλτρο άμμου	**Μηχανικό φίλτρο**
Απόδοση εκροής (αιωρούμενα στερεά, θολότητα)	Πολύ υψηλή	Υψηλή
Κόστος κατασκευής	Υψηλό	Χαμηλό
Πολυπλοκότητα	Αυξημένη	Καμία
Αντικατάσταση μέσου διύλισης	Δύσκολη με υψηλό κόστος	Εύκολη με χαμηλό κόστος
Απαιτούμενη έκταση – Υποδομές εγκατάστασης	Σημαντικές	Μικρές

Επιλέγεται η εγκατάσταση μηχανικού φίλτρου διύλισης, εξαιτίας της απλότητας στη λειτουργία του, του μικρού βαθμού ευπάθειας του μέσου διύλισης, της ευκολίας στον έκτακτο καθαρισμό και την αντικατάσταση του μέσου διύλισης και του χαμηλότερου κόστους κατασκευής και συντήρησης.

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την προκαταρκτική μελέτη, συνοψίζονται τα κύρια χαρακτηριστικά των μεθόδων απολύμανσης, καθώς και η κατάταξη καταλληλότητας των συστημάτων στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 45: Χαρακτηριστικά προτεινόμενων μεθόδων απολύμανσης.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ		
	ΟΖΟΝΩΣΗ	UV	ΧΛΩΡΙΩΣΗ
Απομάκρυνση κολοβακτηριδίων	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Πολύ καλή
Απομάκρυνση ιών	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια
Πιθανότητες επανανάπτυξης μικροοργανισμών	Καμία	Σημαντική	Ελάχιστη
Επίδραση στο υδάτινο περιβάλλον του αποδέκτη	Καμία	Καμία	Αύξηση διαλυτών στερεών
Παραπροϊόντα απολύμανσης	Κανένα	Κανένα	Αλογονοφόρμια
Επικινδυνότητα παραπροϊόντων	Μηδενική	Μηδενική	Μεγάλη
Επικινδυνότητα χρησιμοποιούμενων χημικών	Καμία	Καμία	Μεγάλη
Κόστος εγκατάστασης	Σημαντικό	Σημαντικό	Μέσο
Κόστος λειτουργίας και συντήρησης	Μέσο	Σημαντικό	Μέσο
Προσωπικό λειτουργίας	Δεν απαιτείται επιπλέον προσωπικό	1 άτομο/βάρδια	1 άτομο/βάρδια
Απαιτούμενη έκταση	Μέση	Μικρή	Μεγάλη

Πίνακας 46: Σειρά κατάταξης των λύσεων απολύμανσης που εξετάστηκαν.

Α/Α	ΣΥΣΤΗΜΑ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ
1	Υπεριώδης ακτινοβολία, UV	Προτεινόμενη λύση
2	Χλωρίωση / αποχλωρίωση	Εναλλακτική λύση
3	Οζόνωση	Δε συνιστάται

Το σύστημα της οζόνωσης είναι απαγορευτικό για το μέγεθος της παρούσας εγκατάστασης λόγω της πολυπλοκότητάς του, του υψηλού πάγιου επενδυτικού κόστους για τον εξοπλισμό, αλλά και του λειτουργικού κόστους.

Το σύστημα της απολύμανσης με χλωρίωση απαιτεί δεξαμενή χλωρίωσης εμβολοειδούς ροής, με λόγο μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40, και με ελάχιστο χρόνο επαφής 60 min, όπως προβλέπεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116. Η απαίτηση αυτή συνεπάγεται την κατασκευή εκτεταμένης δεξαμενής, η οποία με βάση και τα χαρακτηριστικά του διατιθέμενου γηπέδου (περιορισμένη διαθέσιμη έκταση, έδαφος, μορφολογία) αποτελεί τεχνικά δυσχερή λύση.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται το σύστημα UV κλειστού τύπου, καθώς υπάρχει η απαίτηση επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων, για την οποία η χλωρίωση ως κύρια μέθοδος απολύμανσης δεν μπορεί να επιτύχει την ποιότητα κολοβακτηριδίων, όπως αυτή καθορίζεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116:

E-coli: ≤5 για το 80% των δειγμάτων

≤50 για το 95% των δειγμάτων

Επιπλέον, η έκταση που απαιτεί ένα σύστημα UV για την εγκατάστασή του είναι πολύ μικρή.

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από λυχνίες υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254 nm, η οποία ανήκει στην βέλτιστη περιοχή για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η διάρκεια ζωής των λυχνιών θα είναι για τουλάχιστον 12.000 ώρες λειτουργίας.

Η μονάδα UV αποτελείται από τέσσερις (4) λυχνίες χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης, αμαγάλματος και τα χαρακτηριστικά της θα είναι τα ακόλουθα:

Μετάδοση UV ανά cm (UVT): 70 %

Δόση UV Σχεδιασμού (στο τέλος ζωής των λυχνιών): >60,0mWsec/cm^2

Μετά την έξοδο της μονάδας UV, στη δεξαμενή ανακτημένου νερού χρήσης θα γίνεται προσθήκη διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση αλλά και για τις περιπτώσεις δυσλειτουργίας της.

7.1.4 Επεξεργασία ιλύος

7.1.4.1 Κλίνες ξήρανσης

Οι κλίνες ξήρανσης έχουν γενικά μικρό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, η απόδοσή τους όμως εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, ενώ απαιτούν μεγάλη έκταση. Αυτή η διεργασία εξελίσσεται τις πρώτες 24 ώρες μετά τη διοχέτευση της ιλύος στις κλίνες ξήρανσης. Τις επόμενες μια έως δύο εβδομάδες η αφυδατωθείσα ιλύς ξηραίνεται με τη βοήθεια της εξάτμισης. Πολλές και λεπτές σχισμές σχηματίζονται στην επιφάνεια της ξηρανθείσας ιλύος. Εάν σχηματισθούν λίγες παχιές σχισμές σημαίνει ότι η αδρανοποίηση της ιλύος δεν έχει προχωρήσει πολύ. Σε αυτήν την περίπτωση παρουσιάζεται δυσοσμία και γίνεται συγκέντρωση εντόμων. Το ύψος των κλινών ξήρανσης είναι συνήθως 0,25 m, το πλάτος από 5 – 20 m και το μήκος χωρίς περιορισμούς, ανάλογα με την έκταση που είναι διαθέσιμη.

7.1.4.2 Ταινιόπρεσσες

Με την ταινιοφιλτρόπρεσσα η ιλύς αναμεμειγμένη με πολυμερές κροκιδωτικό, αφυδατώνεται καθώς συμπιέζεται μεταξύ δύο ταινιών. Η βασική αρχή είναι ίδια με αυτήν της πάχυνσης με βαρύτητα. Υπάρχουν διαφόρων ειδών μηχανές, ανάλογα με το βαθμό πίεσης που ασκείται στην ιλύ (χαμηλής, μέσης και υψηλής συμπίεσης περίπου 4, 5 και 7 bar). Με την ταινιοφιλτρόπρεσσα είναι δυνατόν να αυξηθεί η συγκέντρωση των στερεών στην ιλύ από 10% μέχρι και 20%, ανάλογα με τον τύπο της ιλύος και την πίεση που εφαρμόζεται.

7.1.4.3 Φυγοκεντρικοί διαχωριστές

Οι φυγοκεντρικές διατάξεις αφυδάτωσης είναι μηχανισμοί οι οποίοι εξασφαλίζουν την περιστροφή της ιλύος και τον κλασματικό διαχωρισμό των στερεών και του νερού. Αποτελούνται από ένα κωνικό περιστρεφόμενο κιβώτιο και έναν σχετικά πιο γρήγορα κινούμενο κοχλία. Η ιλύς η οποία εισέρχεται αξονικά στο διαχωριστή τίθεται σε περιστροφική κίνηση και τα σωματίδια με μεγαλύτερο ειδικό βάρος κινούνται προς την περιφέρεια, δηλαδή την εσωτερική επιφάνεια του κιβωτίου. Ο κινούμενος κοχλίας

τα ωθεί προς την πλευρά του κιβωτίου με τη μικρότερη διάμετρο από όπου και εξέρχονται από το διαχωριστή. Το νερό εξέρχεται από την αντίθετη πλευρά. Το μειονέκτημα είναι ότι δεν γίνεται σαφής διαχωρισμός του νερού από τη λάσπη. Με τη φυγοκέντρηση όμως επιτυγχάνεται διαχωρισμός των σωματιδίων ανάλογα με το ειδικό τους βάρος από την περιφέρεια προς τον άξονα του διαχωριστή. Έτσι επιτυγχάνεται απομάκρυνση των σωματιδίων με το μεγαλύτερο ειδικό βάρος ενώ τα υπόλοιπα παραμένουν στο διήθημα, ο καθαρισμός του οποίου θα πρέπει να γίνει είτε με βιολογική επεξεργασία είτε με ξήρανση σε κλίνες ξήρανσης. Οι φυγοκεντρικές διατάξεις αφυδάτωσης χρησιμοποιούνται συχνά λόγω του σχετικά χαμηλού κόστους τους και της απλότητας στη λειτουργία τους. Η απόδοση αφυδάτωσης εξαρτάται από το είδος των ένυδρων ιζημάτων. Η χημική προεπεξεργασία αφυδάτωσης με πολυηλεκτρολύτες σε ποσότητα 3 kg/tn ξηράς ουσίας βελτιώνει την απόδοση των συστημάτων και το τελικό προϊόν περιέχει νερό σε ποσοστό περίπου 75 %.

7.1.4.4 Κοχλιόπρεσσες

Οι κοχλιόπρεσσες αποτελούνται από έναν κοχλία συμπίεσης με κωνικό άξονα και κυλινδρικά τύμπανα, τα οποία διαιρούνται στη ζώνη εισόδου και τη ζώνη λειτουργίας. Συνολικά στη διάταξη λαμβάνουν μέρος:

- Η πάχυνση της λάσπης
- Η αφυδάτωσή της
- Η επιπλέον αφυδάτωση από τους κώνους συμπίεσης της λάσπης λίγο πριν την έξοδό της από τη διάταξη.

Ο κοχλίας – πρέσα τροφοδοτείται με κροκιδωμένη λάσπη της οποίας ο φλόκος είναι αρκετά σταθερός. Στην πρώτη ζώνη, στην είσοδο του μηχανήματος, η υγρή φάση διαχωρίζεται από τη λάσπη μέσω βαρύτητας και της ελάχιστης πίεσης από την αντλία τροφοδοσίας. Τα στραγγίδια εξέρχονται από το διάτρητο τύμπανό της. Ένα αισθητήριο πίεσης στην είσοδο της διάταξης την προστατεύει από ενδεχόμενη παρουσία υψηλής πίεσης που έχει σα συνέπεια την αύξηση της συγκέντρωσης στερεών στα στραγγίδια.

Στη δεύτερη ζώνη μειώνεται ο όγκος στα πτερύγια του κοχλία, μέσω του κωνικού άξονα του κοχλία. Με τον τρόπο αυτόν πιέζεται η λάσπη προς τα έξω (προς το τύμπανο) και αφυδατώνεται, όπου μειώνεται ταυτόχρονα και ο όγκος της αφυδατωμένης λάσπης (αφού αυξάνεται η συγκέντρωση των στερεών). Τα τραπεζοειδή διάκενα στη ζώνη αυτή του τυμπάνου είναι μικρότερα συγκριτικά με αυτά στην είσοδο της διάταξης.

Στο τελευταίο στάδιο η αφυδατωμένη λάσπη συμπιέζεται από τον κώνο πνευματικά πριν την έξοδό της για να αυξήσουμε το ποσοστό στερεών στην έξοδο της αφυδατωμένης λάσπης. Ανάλογα με την ποιότητα και τη σύσταση της κροκιδωμένης λάσπης μπορεί να ρυθμιστεί αυτόματα η συμπίεση στην αφυδατωμένη λάσπη.

Η αφυδατωμένη λάσπη μέσω του κοχλία μεταφέρεται προς το κώνο συμπίεσης από τον οποίο μπορεί πλέον, με μεγαλύτερη συγκέντρωση σε στερεά, να εξέρχεται περιμετρικά του.

7.1.4.5 Κατάταξη και επιλογή συστήματος αφυδάτωσης ιλύος

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την προκαταρκτική μελέτη, η κατάταξη καταλληλότητας των συστημάτων επεξεργασίας ιλύος εμφανίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 47: Σειρά κατάταξης των λύσεων επεξεργασίας ιλύος που εξετάστηκαν.

Α/Α	ΣΥΣΤΗΜΑ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ
1	Φυγοκεντρικοί διαχωριστές	Προτεινόμενη λύση
2	Κοχλιόπρεσσες	Πρώτη εναλλακτική λύση
3	Ταινιόπρεσσες	Δεύτερη εναλλακτική λύση
4	Κλίνες ξήρανσης	Δε συνιστάται

Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται ως μέθοδος ο φυγοκεντρικός διαχωριστής για τους παρακάτω λόγους:

- Ενδεδειγμένη μέθοδος αφυδάτωσης λάσπης για την τεχνολογία MBBR.
- Εργονομία, εξοικονόμηση χώρου.
- Αυτοματοποιημένη λειτουργία - Μικρές απαιτήσεις συντήρησης – καθαρή τεχνολογία.
- Μικρή ποσότητα νερού πλύσης.

Η διεργασία της αφυδάτωσης υποβοηθάται με την προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.

Η διάρκεια του κύκλου ζωής του ΗΜ εξοπλισμού λαμβάνεται ίση με 20 έτη σε κάθε περίπτωση και ισχύει για κάθε σύστημα επεξεργασίας ιλύος, εκτός από τις κλίνες ξήρανσης που απορρίπτονται λόγω μεγάλης απαιτούμενης έκτασης, αλλά και περιβαλλοντικών οχλήσεων και δυσκολίας απομάκρυνσης.

Το κόστος καθ' όλη της διάρκεια του κύκλου ζωής του εξοπλισμού δεν αποτελεί ιδιαίτερη παράμετρο σύγκρισης που προσδίδει ή αφαιρεί επιχειρήματα για την επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας ιλύος. Κρίσιμη παράμετρο αποτελεί η εφαρμοσιμότητα της μεθόδου σε συστήματα MBBR όπως αναφέρεται.

7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΙΘΑΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις (3) βασικές κατηγορίες:

1. Διάθεση σε **επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη** (θάλασσα, λίμνη, ποτάμι μόνιμη ροής).

   Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, στην περίπτωση αυτή εφαρμόζονται οι διατάξεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, όπως αυτή εντάχθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία μέσω της ΚΥΑ 5673/400/1997. Σε ό,τι αφορά την απολύμανση εφαρμόζεται η ΥΔ Ε1β/65, ως ισχύει.

2. Διάθεση στο **έδαφος**. Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, στην περίπτωση αυτή εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 145116/2011.

3. Η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για **άρδευση**. Ομοίως με την περίπτωση 2 (διάθεση στο έδαφος), στην περίπτωση αυτή εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354/08.05.2011.

Η διάθεση σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες είναι αποδεκτή, εφόσον το προτεινόμενο σύστημα επεξεργασίας διασφαλίζει τον επαρκή έλεγχο της ποιότητας εκροής μικρής κλίμακας συστημάτων. Στην περίπτωση διάθεσης σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες απαιτείται εν γένει προχωρημένη βιολογική επεξεργασία, μερικές φορές απομάκρυνση θρεπτικών συστατικών (N, P) και κατά κανόνα απολύμανση.

Η διάθεση στο έδαφος είναι μια συνηθισμένη διαδικασία και απαιτεί μικρότερο βαθμό επεξεργασίας των λυμάτων σε ορισμένες περιπτώσεις, αφού το ίδιο το έδαφος δρα όχι μόνο σαν αποδέκτης αλλά και ως μια πρόσθετη βαθμίδα καθαρισμού. Ιδιαιτερότητα παρουσιάζουν οι περιοχές με επιβαρυμένους υπόγειους υδροφορείς από νιτρορρύπανση (ευπρόσβλητες περιοχές), στις οποίες απαιτείται απομάκρυνση θρεπτικών συστατικών (N, P), ή εδάφη με δυσμενή υδραυλικά χαρακτηριστικά (πχ. χαμηλή διαπερατότητα).

Η ΚΥΑ 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» καθορίζει τις κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων, οι οποίες είναι:

- περιορισμένη άρδευση, βιομηχανική χρήση νερού ψύξης μιας χρήσης και εμπλουτισμό υπόγειου υδροφορέα, που δεν χρησιμοποιείται για πόση και με διήθηση διαμέσου κατάλληλου εδαφικού στρώματος,
- απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση πλην νερού ψύξης μιας χρήσης,
- αστική και περιαστική χρήση και εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων με γεωτρήσεις.

Οι λοιπές λύσεις επαναχρησιμοποίησης αποτελούν επίσης μία ρεαλιστική δυνατότητα, η οποία ωστόσο προϋποθέτει προχωρημένο βαθμό επεξεργασίας των λυμάτων, αλλά και την εξασφάλιση υψηλού βαθμού αξιοπιστίας σε ότι αφορά την επίτευξη της απαιτούμενης ποιότητας εκροής και συνεπώς στην πράξη, σε πολύ μικρές μονάδες, περιορίζεται από το σχετικά υψηλότερο κόστος που συνεπάγεται μία τέτοια επιλογή.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται ως μέθοδος διάθεσης η διάθεση σε **επιφανειακό αποδέκτη**, στη θαλάσσια περιοχή του **κόλπου Μώλου**.

Οι λόγοι που υπαγόρευσαν αυτήν την επιλογή είναι οι ακόλουθοι:

- Αποτελεί βέλτιστη τεχνοοικονομικά και περιβαλλοντικά λύση για τις ιδιαίτερες συνθήκες του νησιού της Ιθάκης με ημιορεινό ανάγλυφο, όπου η εξεύρεση χερσαίων ομαλών εκτάσεων προς υπεδάφια διάθεση είναι ανέφικτη. Επιπλέον, οι γεωλογικοί και μορφολογικοί παράγοντες της περιοχής (έντονες κλίσεις, βραχώδες έδαφος, κλπ) καθιστούν την επιλογή της υπεδάφιας διάθεσης, ως μεθόδου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων απαγορευτική.
- Η έλλειψη διαθεσιμότητας χρήσεων ή περιοχών κατάλληλων για άλλες μεθόδους διάθεσης όπως άρδευση (καλλιέργειες, αστικός χώρος, βιομηχανικές περιοχές, κλπ.). Στο νησί λείπουν οι εκτεταμένες καλλιέργειες, ενώ η κύρια δραστηριότητα πλέον είναι η τουριστικές επιχειρήσεις. Άλλες χρήσεις του νερού στις απομακρυσμένες περιοχές που πρέπει να τοποθετηθούν τα έργα καθαρισμού λυμάτων δεν είναι αναγκαίες.
- Το αποδεκτό κόστος κατασκευής και συντήρησης του έργου διάθεσης των επεξεργασμένων.
- Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων στην ΕΕΛ, διασφαλίζει την απαιτούμενη ποιότητα των λυμάτων.

7.2.1 Επιλογή μεθόδου επεξεργασίας

Με στόχο τον προσδιορισμό της βέλτιστης λύσης χωροθέτησης και διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων, έγινε η αξιολόγηση των διαφορετικών εναλλακτικών λύσεων που προτείνονται. Αυτό συμβαίνει βάσει κριτηρίων, η σημαντικότητα των οποίων αποδίδεται αριθμητικά. Το άθροισμα αυτών δίνει το βαθμό καταλληλότητας κάθε σεναρίου και το σενάριο με το μεγαλύτερο άθροισμα είναι το καταλληλότερο από αυτά.

Συγκεκριμένα τέσσερις (4) είναι οι κύριες κατηγορίες κριτηρίων κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από επιμέρους παραμέτρους.

Περιβαλλοντικά κριτήρια

Σε αυτή την ομάδα ανήκουν τα κριτήρια τα οποία αναφέρονται στις επιδράσεις που θα έχει στο περιβάλλον το κάθε πιθανό σενάριο. Τα κριτήρια αυτά αναφέρονται τόσο στη περίοδο κατασκευής όσο και στη περίοδο λειτουργίας.

- **Περίοδος κατασκευής**

Τα κύρια είδη οχλήσεων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων είναι μεταξύ άλλων ο θόρυβος, η ρύπανσης της ατμόσφαιρας, η ρύπανση του εδάφους κ.ά.

- **Περίοδος λειτουργίας**

Αντίστοιχα για την περίοδο λειτουργίας τα σημαντικότερα είδη οχλήσεων είναι οι δυσοσμίες, ο θόρυβος, οι οχλήσεις από έντομα και η ρύπανση του εδάφους, της ατμόσφαιρας και των υδάτων (οργανικής ή μικροβιακής).

Τεχνοοικονομικά κριτήρια

Στα τεχνικά κριτήρια αξιολογήθηκαν τα παρακάτω:

- Έδαφος-μορφολογία
- Συνθήκες θεμελίωσης-υπόγεια νερά
- Συνθήκες απορροής ομβρίων υδάτων
- Γειτνίαση με επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη
- Εναλλακτικός τρόπο διάθεσης
- Κεντροβαρική θέση σε σχέση με τους αποχετευόμενους οικισμούς για τη μείωση του κόστους μεταφοράς των λυμάτων και την ελαχιστοποίηση του μανομετρικού των αντλήσεων.

Στα οικονομικά ανήκουν όλα τα κριτήρια τα οποία σχετίζονται με τα επιμέρους κόστη που συγκροτούν το συνολικό κόστος του εκάστοτε σεναρίου. Στην εκτίμηση του κόστους θα λαμβάνεται υπόψη τόσο το αρχικό κόστος κεφαλαίου, όσο και το μακροπρόθεσμο κόστος λειτουργίας και συντήρησης.

- **Κόστος κατασκευής**

Σε αυτή την υποκατηγορία περιλαμβάνονται τα κόστη της ΕΕΛ και των αγωγών μεταφοράς και διάθεσης, των έργων πολιτικού μηχανικού, μηχανολόγου, ηλεκτρολόγου, το κόστος σχεδιασμού και τέλος το κόστος επίβλεψης, το κόστος έναρξης και το κόστος προσωπικού που απαιτεί η εκάστοτε εναλλακτική λύση. Συγκαταλέγεται επίσης το κόστος του μηχανολογικού εξοπλισμού (αντλίες, αεριστήρες, κ.α.).

- **Κόστος λειτουργίας**

Σε αυτή την υποκατηγορία περιλαμβάνονται το προσωπικό, η ενέργεια, τα χημικά και η συντήρηση. Στην παρούσα περίπτωση κύριο παράγονται διαδραματίζει το ενεργειακό κόστος. Το κόστος προσωπικού και χημικών είναι το ίδιο στις τρεις εναλλακτικές, ενώ το κόστος συντήρησης διαφέρει εφόσον διαφέρει ο εγκατεστημένος ΗΜ εξοπλισμός.

- **Δείκτες οικονομικής αξιολόγησης**

Για την τελική αξιολόγηση των λύσεων είναι ορθό να χρησιμοποιηθούν οικονομικοί δείκτες.

Για την παρούσα εφαρμογή χρησιμοποιούνται οι δείκτες:

1. **kWh/m³** εισερχόμενου αποβλήτου προς επεξεργασία που σχετικοποιεί την κατανάλωση ενέργειας στις εναλλακτικές θέσεις.
2. **€/m³** εισερχόμενου αποβλήτου προς επεξεργασία για τη σύγκριση του κόστους κατασκευής των έργων για τις εναλλακτικές θέσεις.

<u>Χωροταξικά κριτήρια</u>

Η κατηγορία αυτή αποτελείται από τα κριτήρια που σχετίζονται με το χώρο κατασκευής των έργων. Στην παρούσα περίπτωση έχει εφαρμογή για την επιλογή νέας ή τη χρήση της υφιστάμενης δεξαμενής. Η εφαρμογή του κριτηρίου για την επιλογή των δυο σεναρίων χρήσης της υφιστάμενης δεξαμενής δεν κρίνεται σκόπιμο, καθώς η επίδρασή τους στη συγκριτική ανάλυση των βοηθητικών έργων που απαιτούνται είναι αμελητέα ως μηδενική. Τα κριτήρια της κατηγορίας αυτής απλά αναφέρονται για λόγους πληρότητας:

7. Απόσταση από οικισμούς
8. Η πιθανή πρόσβαση από το οδικό δίκτυο.
9. Η διαθεσιμότητα έκτασης
10. Χρήσεις γης-δασικές εκτάσεις, αρχαιολογικοί χώροι κλπ.
11. Η δυσκολία κατασκευής των έργων στο συγκεκριμένο χώρο
12. Γεωτεχνικά – Υδρογεωλογικά στοιχεία

<u>Κοινωνικά κριτήρια</u>

Στα κοινωνικά κριτήρια λήφθηκε υπόψη η άποψη των τοπικών φορέων της περιοχής, καθώς επίσης και των εμπλεκομένων ιδιωτών.

<u>Τελική επιλογή μεθόδου</u>

Στο σχεδιασμό της εγκατάστασης επιλέγεται η μέθοδος του **αντιδραστήρα αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR),** με αποικοδόμηση οργανικού φορτίου/νιτροποίηση και απονιτροποίηση.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου συνοψίζονται παρακάτω:

- Σταθερότητα σε υψηλές μεταβολές φορτίων, ανεκτικότητα σε διακυμάνσεις, γρήγορη επαναφορά μετά από μεγάλες διαταράξεις. Οι αντιδραστήρες δεν φράσσουν, δεν υπάρχει κίνδυνος διόγκωσης της ιλύος.
- Ευελιξία στα σχήματα αντιδραστήρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε τυχόν αυξανόμενες απαιτήσεις δυναμικότητας με την αύξηση του ποσοστού πλήρωσης της δεξαμενής, δυνατότητα χρήσης υφιστάμενων δεξαμενών για βιοαντιδραστήρες, ευκολία σε μελλοντικές επεκτάσεις.
- Μικρή απαιτούμενη έκταση, χαμηλή σχετικά δαπάνη επένδυσης.
- Μικρές απαιτήσεις συντήρησης.

- Δεν απαιτείται ανακυκλοφορία της ιλύος, χαμηλό φορτίο κατά το στάδιο του διαχωρισμού, χαμηλή παραγωγή ιλύος, μειωμένη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος.
- Πολλές εφαρμογές ανά τον κόσμο.

Γενικά, οι μικρές απαιτήσεις συντήρησης ενός MBBR συστήματος, είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς η πρόσβαση στην εύρεση ανταλλακτικών, αναλωσίμων, κλπ. είναι δυσχερής λόγω της μεγάλης απόστασης από τα πλησιέστερα αστικά κέντρα.

Ακόμη, η μικρή παραγωγή ιλύος ελαχιστοποιεί το κόστος επεξεργασίας ιλύος και το κόστος διάθεσης αυτής που είναι επίσης κρίσιμο, καθώς στο νησί δεν υπάρχει αδειοδοτημένος χώρος για τη διάθεσή της.

Στα μειονεκτήματα είναι ότι το κόστος του συστήματος είναι υψηλό μεν, μικρότερο όμως από αυτό της ενεργού ιλύος.

Η ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 48: Απαιτούμενες εκροές από την ΕΕΛ Ιθάκης.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών καθορίζεται στην ΚΥΑ 5673/400/5-3-97 και είναι για πληθυσμό 2.000-9.999 ΙΚ 12 δείγματα τον πρώτο χρόνο, 4 δείγματα τα επόμενα χρόνια εφόσον αποδειχθεί ότι τον πρώτο χρόνο το νερό πληροί τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας εάν κανένα από τα 4 δείγματα δεν είναι ικανοποιητικό, τον επόμενο χρόνο πρέπει να λαμβάνονται 12 δείγματα.

Όσον αφορά στα παραπροϊόντα της ΕΕΛ (εσχαρίσματα, άμμος) η διάθεσή τους θα γίνεται επίσης σε νόμιμη μονάδα αξιοποίησης, με βάση τις υποδείξεις των αρμοδίων αρχών.

7.2.2 Επιλογή μεθόδου διάθεσης ιλύος

Με την Έγκριση του νέου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) 2020-2030, Πράξη 39 της 31/8/2020 οι στόχοι διαχείρισης για τις ιλύες αστικού τύπου που τίθενται είναι:

- Ολοκληρωμένο δίκτυο διαχείρισης ιλύος από τις αστικές ΕΕΛ και τους ΦΟΣΔΑ

- Εναλλακτικές επιλογές αξιοποίησης επ' ωφελεία της γεωργίας ή διάθεσης με κριτήριο την μέγιστη περιβαλλοντική αξία. Έως το 2030 πρέπει να ανακτάται το 95% της κ.β. επί ξηρού παραγόμενης ιλύος αστικού τύπου και το 5% να οδηγείται σε υγειονομική ταφή.
- Ενημέρωση-ευαισθητοποίηση παραγωγών ιλύος αστικού τύπου σχετικά με τις δυνατότητες ορθής διαχείρισης.
- Ελαχιστοποίηση της διάθεσης σε ΧΥΤΑ και εφαρμογή αυτής κατόπιν αποκλεισμού όλων των άλλων τεχνικών αξιοποίησης.

Συμπερασματικά, οι τρόποι μέσω των οποίων μπορεί να αξιοποιηθεί, σε γενικές γραμμές, η ιλύς από ΕΕΛ σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία είναι:

- Με χρήση της ιλύος στη γεωργία, είτε απευθείας, είτε ύστερα από κομποστοποίηση, τηρουμένων πάντα των περιορισμών και προδιαγραφών που έχουν τεθεί, σύμφωνα με την αντίστοιχη νομοθεσία.
- Με χρήση της ιλύος ύστερα από ξήρανση, ως καύσιμου ύλης, στη βιομηχανία και στους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας.
- Με χρήση της ιλύος ύστερα από αφυδάτωση, στις μονάδες παραγωγής βιοαερίου.
- Με χρήση της ιλύος στην αποκατάσταση τοπίου, ύστερα από υγιεινοποίηση, σταθεροποίηση και ξήρανση.
- Διάθεση σε ΧΥΤΑ / ΧΥΤΥ.

Για την φύση και το μέγεθος της μελετώμενης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων ισχύει:

1. Η ιλύς δεν περιέχει βαρέα μέταλλα ή επικίνδυνες ουσίες που καθιστούν τη διάθεσή της στη γεωργία ή σε ΧΥΤΑ / ΧΥΤΥ αδύνατη.
2. Η περιοχή της νήσου δεν είναι αγροτική ώστε να παραλαμβάνει τις ποσότητες και να εφαρμοστεί μέθοδος κομποστοποίησης αυτής.
3. Η περιοχή είναι απομακρυσμένη από άλλες ΕΕΛ, ώστε να συγκεντρωθεί μεγαλύτερη ποσότητα ιλύος που θα μπορεί να δικαιολογήσει σταθμό χώνευσης / παραγωγής ενέργειας ως βιώσιμη λύση. Ομοίως δεν είναι εφικτή η λύση χρήσης της ως καύσιμου ύλης.

Καταλήγοντας και αξιολογώντας τις εφικτές λύσεις στο νησί της Ιθάκης, η ενδεδειγμένη τεχνικοοικονομικά είναι η επιλογή μεθόδου επεξεργασίας λυμάτων που παρουσιάζει την μικρότερη δυνατή παραγωγής ιλύος και η διάθεσή της στον **ΧΥΤΑ της Κεφαλονιάς**.

Η παραγόμενη ιλύς θα υφίσταται αερισμό σε δεξαμενή αποθήκευσης και στην συνέχεια θα αφυδατώνεται σε φυγοκεντρικό διαχωριστή, ώστε η μέση περιεκτικότητά της σε στερεά να είναι της τάξης του 20% κ.β. Η αφυδατωμένη ιλύς θα διατίθεται στον ΧΥΤΥ Κεφαλλονιάς.

7.2.3 Επιλογή θέσης εγκατάστασης

Εξετάστηκαν οι τρεις (3) παρακάτω εναλλακτικές θέσεις για την ΕΕΛ:

Εικόνα 34: Εναλλακτικές θέσεις ΕΕΛ.

<u>Εναλλακτική θέση 1</u>

Η πρώτη θέση που εξετάστηκε είναι η θέση του Πισαετού σύμφωνα με το Φάκελο του έργου.

Η απόσταση από τον οικισμό είναι αρκετά μεγάλη. Η υψομετρική διαφορά που πρέπει να υπερνικηθεί για την όδευση των λυμάτων ως το οικόπεδο οδηγεί στην ανάγκη για τρία (3) ενδιάμεσα αντλιοστάσια μανομετρικού 60 m έκαστο.

Η κοινή διαδρομή που ακολουθούν τα λύματα σε κάθε εναλλακτική θέση που εξετάζεται είναι η εξής: Από το κεντρικό αντλιοστάσιο, όπου συγκεντρώνεται το σύνολο των λυμάτων του οικισμού, θα αντλούνται με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.930 m προς ψηλό σημείο επί της επαρχιακή οδού Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού. Από εκεί τα λύματα θα διοδευτούν με αγωγό PVC Φ200-Φ315 μήκους 710 m βαρυτικά μέχρι το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο, το οποίο θα κατασκευαστεί

στη βιομηχανική περιοχή της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης. Από το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.160 m προς την εναλλακτική Θέση 3.

Στη συνέχεια για την προώθηση των λυμάτων θα απαιτηθεί εκτός των δύο προαναφερθέντων αντλιοστασίων ακόμα ένα όμοιο, δεύτερο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο, που θα προσφέρει επιπλέον 60 m δυναμικότητα σε μανομετρικό καθώς και την κατασκευή επιπλέον 800 m δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ180, 12,5 atm. Η διαδρομή αυτή είναι κοινή και για την όδευση ως την εναλλακτική Θέση 2.

Με τρίτο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο, που θα προσφέρει επιπλέον 60 m δυναμικότητα σε μανομετρικό, καθώς και την κατασκευή επιπλέον 1.000 m δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ180, 12,5 atm και 900 m βαρυτικού αγωγού μεταφοράς Φ200 - Φ315 τα λύματα καταλήγουν στη Θέση 1.

Η επιλογή του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού προσφέρει ευελιξία στη λειτουργία του συστήματος μεταφοράς κατά τη διακύμανση των παροχών που παρουσιάζεται μεταξύ του χειμώνα και του θέρους και ισχύει σε κάθε εναλλακτική που εξετάζεται.

Το συνολικό μήκος του αγωγού διάθεσης της εναλλακτικής θέσης 1 φτάνει σε 1.035 m, το μήκος του χερσαίου τμήματος είναι 765 m, ενώ το μήκος του υποθαλάσσιου τμήματος ανέρχεται σε 270 m, με την υψομετρική διαμόρφωση του πυθμένα της θάλασσας να χαρακτηρίζεται από πολύ ισχυρές κλίσεις που δυσχεραίνει την πόντιση του αγωγού.

Επιπλέον η περιοχή στον δρόμο προς τον Πίσω Αετό είναι χαρακτηρισμένη ως αρχαιολογικός χώρος και προτεινόμενη θέση γειτνιάζει με αυτόν.

<u>Εναλλακτική θέση 2</u>

Η δεύτερη εναλλακτική θέση γειτνιάζει επίσης με τον αρχαιολογικό χώρο όπως ορίζεται στο σχετικό ΦΕΚ.

Στην περίπτωση αυτή η πρόσβαση στο πιθανό γήπεδο 10 περίπου στρεμμάτων γίνεται από την επαρχιακή οδό Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού. Η όδευση των λυμάτων θα γίνεται μετά την κοινή πορεία ως τη Θέση 3 με δεύτερο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο, που θα προσφέρει επιπλέον 60 m δυναμικότητα σε μανομετρικό καθώς και την κατασκευή επιπλέον 800 m δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ180, 12,5 atm.

Η διάθεση στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε να γίνει και επιφανειακά και υπεδάφεια. Προϋπόθεση φυσικά η ύπαρξη κατάλληλης αρδευτικής έκτασης. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ύπαρξη επιφανειακού αποδέκτη, που δεν είναι άλλος από την θάλασσα στον κόλπο του Μπροστά Αετού.

Ο αγωγός διάθεσης θα έχει μήκος χερσαίου τμήματος 130 m, ενώ το μήκος του υποθαλάσσιου τμήματος ανέρχεται σε 530 m λόγω της πολύ ρηχής θάλασσας κοντά στην ακτή. Έτσι, το συνολικό μήκος του αγωγού φτάνει σε 660 m.

<u>Εναλλακτική θέση 3</u>

Η τρίτη θέση είναι η θέση στον παραλιακό δρόμο Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού βόριοδυτικα του Βαθέως πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό όπως φαίνεται στη συνέχεια.

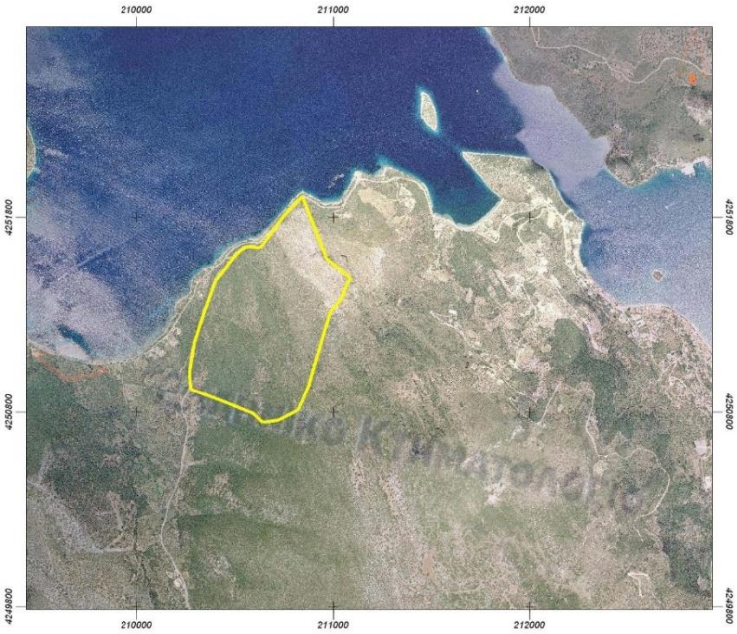
Το εν λόγω οικόπεδο που είναι διαθέσιμο για το Δήμο είναι πολύ μεγάλο σε έκταση, σε ικανοποιητική απόσταση από τον οικισμό και η διάθεση μπορεί να γίνει εύκολα με χερσαίο και υποθαλάσσιο αγωγό διάθεσης. Δεν υπάρχουν χωράφια προς άρδευση στην περιοχή.

Η πρόσβαση στο οικόπεδο γίνεται από την κύρια επαρχιακή οδό.

Από το κεντρικό αντλιοστάσιο στο Βαθύ όπου συγκεντρώνεται το σύνολο των λυμάτων του οικισμού τα λύματα θα ακολουθήσουν την πορεία που περιεγράφηκε προηγουμένως στην παράγραφο ως τη θέση 3 που είναι εγγύτερη στον οικισμό του Βαθέως.

Η διάθεση στην περίπτωση αυτή γίνεται επίσης στον κόλπο Μώλου, βόρεια της θέσης 3. Λόγω της διαμόρφωσης του πυθμένα της θάλασσας στην περιοχή διάθεσης απαιτείται μικρού μήκους υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης. Ο αγωγός διάθεσης (χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα) θα είναι μήκους 153 m περίπου, ονομαστικής διαμέτρου Φ200 κατασκευασμένου από HDPE. Θα εκβάλει σε βάθος -42 m περίπου, το οποίο θεωρείται ικανοποιητικό για τη ζητούμενη αραίωση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Μειονέκτημα αποτελεί ότι το εν λόγω οικόπεδο είναι χαρακτηρισμένο ως δασική έκταση και ότι έχει έντονο ανάγλυφο.



Εικόνα 35: Διαθέσιμο οικόπεδο στη Θέση 3.

Εικόνα 36: Απόσπασμα Δασικού χάρτη της περιοχής Θέσης 3.

Τελική επιλογή χωροθέτησης

Έπειτα από συγκριτική ανάλυση με βάση περιβαλλοντικά και λειτουργικά, αλλά και οικονομικά κριτήρια που τέθηκαν προκύπτει ότι η προκρινόμενη θέση εγκατάστασης της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Ιθάκης είναι η **Εναλλακτική Θέση 3**.

7.2.4 Επιλογή χώρου διάθεσης αποβλήτων εκσκαφών

Όσον αφορά στα απόβλητα εκσκαφών υπάρχουν οι παρακάτω τρεις εναλλακτικοί τρόποι διάθεσης:

Διάθεση σε αδειοδοτημένη μονάδα επεξεργασίας (ΑΕΚΚ)

Στην Ιθάκη η διαχείριση των απορριμμάτων γίνεται σε συνεργασία με τις εγκαταστάσεις της Κεφαλλονιάς. Η συγκομιδή των απορριμμάτων γίνεται από τα απορριμματοφόρα του δήμου, τα οποία μεταφέρουν τα σύμμεικτα απόβλητα στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Κεφαλληνίας μέσω του ΣΜΑ που υπάρχει στο Βαθύ. Ο εν λόγω ΣΜΑ λειτουργεί χωρίς περιβαλλοντική αδειοδότηση. Στην Ιθάκη δεν υπάρχει αδειοδοτημένη μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ και το νησί συνεργάζεται με την Κεφαλονιά για τη διάθεση των προϊόντων εκσκαφών διαφόρων έργων.

Διάθεση σε λατομείο:

Σύμφωνα με το Ν. 4030/2011 στο άρθρο 40 αναφέρεται στην παράγραφο 1. «*Επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) σε ανενεργά λατομεία ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος τους, για τους σκοπούς της παραγράφου 2. Στα λατομεία αυτά συμπεριλαμβάνονται και τα οριζόμενα στο άρθρο 33 του Ν. 3164/2003 (Α΄ 176) ως θέσεις κατάλληλες για εγκαταστάσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων (ΟΕΔΑ). Η λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας των ΑΕΚΚ σε λατομεία δεν πρέπει να παρατείνεται πέραν του χρόνου αποκατάστασης του λατομείου που ορίζεται με τη σύμβαση ανάθεσης του αναδόχου*».

Στην παράγραφο 2 αναφέρεται «*Για την αποκατάσταση των ανενεργών λατομείων επιτρέπεται η χρήση της περίσσειας εκσκαφών που προέρχονται από την κατασκευή ιδιωτικών και δημοσίων έργων, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που έχουν ανατεθεί με σύμβαση παραχώρησης, καθώς και των αδρανών καταλοίπων που προέρχονται από την κατασκευαστική δραστηριότητα δημόσιων και ιδιωτικών έργων και προκύπτουν από τις μονάδες επεξεργασίας των ΑΕΚΚ υπό τους ακόλουθους όρους και προϋποθέσεις:*

α. Η αποκατάσταση των ανενεργών λατομείων που ανήκουν στο Δημόσιο, στους Ο.Τ.Α. και στα Ν.Π.Δ.Δ. γίνεται με μέριμνα των εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ, κατόπιν ανάθεσης από την αρμόδια Αποκεντρωμένη Διοίκηση ή Ο.Τ.Α. ή Ν.Π.Δ.Δ.. Στην περίπτωση που στα διοικητικά όρια των ανωτέρω αρχών λειτουργούν περισσότερα από ένα εγκεκριμένα συστήματα, τα ενδιαφερόμενα εγκεκριμένα συστήματα συμπράττουν υποχρεωτικά μεταξύ τους. Οι δαπάνες μελετών και εργασιών αποκατάστασης βαρύνουν τα προαναφερόμενα συστήματα ΑΕΚΚ.

β. Μετά από τη σύναψη της σύμβασης παραχώρησης το εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ υποβάλλει αίτημα για περιβαλλοντική αδειοδότηση.

γ. Ειδικά για την εγκατάσταση σε δάση, δασικές εκτάσεις και σε δημόσιες εκτάσεις των περ. α΄ και β΄ της παρ. 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979, όπως ισχύει, απαιτείται και έγκριση επέμβασης, χορηγούμενη από τον Συντονιστή της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης.

δ. *Εντός τριών μηνών από την περιβαλλοντική αδειοδότηση, τα εγκατεστημένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ οφείλουν να υποβάλουν ειδική μελέτη μορφολογικής αποκατάστασης προς έγκριση στην Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΕΑΓΜΕ). Όλες οι απαιτούμενες από την εγκεκριμένη μελέτη εργασίες για τη μορφολογική αποκατάσταση των ανενεργών λατομείων διενεργούνται με μέριμνα των εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ και με επίβλεψη και ευθύνη του επιβλέποντος μηχανικού ή γεωλόγου ή δασολόγου των συστημάτων. Η ΕΑΓΜΕ ασκεί την εποπτεία των εργασιών και ελέγχει την ορθή εφαρμογή της εγκεκριμένης μορφολογικής μελέτης.*

ε. *Μετά από την υλοποίηση της εγκεκριμένης μορφολογικής μελέτης υποβάλλεται προς έγκριση στην αρμόδια Διεύθυνση Δασών ειδική μελέτη βλαστητικής αποκατάστασης, ως τελικό στάδιο αποκατάστασης του ανενεργού λατομείου, η οποία εκτελείται από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ με την επίβλεψη της οικείας δασικής αρχής.».*

Με βάση τα παραπάνω, σε περίπτωση που υφίσταται δημόσιο ή δημοτικό ανενεργό λατομείο, υπάρχει η δυνατότητα να αποκατασταθεί με ευθύνη του ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ, μετά από παραχώρηση της Αποκεντρωμένης Διοίκησης ή του Δήμου αντίστοιχα.

Στην περίπτωση που υφίσταται ανενεργό λατομείο ιδιοκτησίας ιδιώτη, ο ιδιώτης μπορεί να προβεί, με την στήριξη και συνεργασία του ΣΣΕΔ, στην αδειοδότηση οργανωμένου χώρου διάθεσης ΑΕΚΚ (ΟΕΔΑ) και να δέχεται τα απόβλητα εκσκαφών για την αποκατάσταση του λατομικού χώρου. Εάν ενδιαφέρεται, ο ιδιώτης μπορεί ο ίδιος ή μισθωτής, να εγκαταστήσει στον χώρο μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ και για την διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Τοπική διάθεση

Γίνεται προσωρινή τοπική αποθήκευση και επεξεργασίας των αποβλήτων με σκοπό τη χρησιμοποίησή τους σε μελλοντικά/άλλα έργα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την υποβολή ΤΕ.ΠΕ.Μ (Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη) από τον εργολάβο, στην οποία θα αναφέρεται ότι θα γίνεται η αυτοδιαχείριση των αποβλήτων των εκσκαφών, ακόμη και με τη χρήση σπαστήρα για την επεξεργασία τους όπου απαιτείται. Η εναπόθεση αυτών των παραγόμενων υλικών θα γίνεται σε κάποια προσωρινή θέση κατάλληλα αδειοδοτημένη, κατόπιν υπόδειξης του Δήμου, ώστε να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια σε όποιο έργο απαιτηθεί. Η διαδικασία της εναλλακτικής διαχείρισης με αυτοδιαχείριση γίνεται μέσω των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

Τελική επιλογή χώρου διάθεσης αποβλήτων εκσκαφών

Τα απόβλητα εκσκαφών θα γίνεται στο τοπικό ανενεργό Λατομείο της Ιθάκης που βρίσκεται σε απόσταση 20km σε δρόμους κακής βατότητας.

7.2.5 Μηδενική λύση

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια της ΜΠΕ εξετάστηκαν διάφορες εναλλακτικές λύσεις για τα επιμέρους στοιχεία του έργου, όσον αφορά το είδος τους, το μέγεθός τους, κ.λπ., καθώς και η μηδενική λύση.

Η μηδενική λύση στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά στη διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση των λυμάτων, η οποία έχει τις ακόλουθες συνέπειες:

- Ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων σε ρέματα και φυσικούς αποδέκτες της περιοχής.
- Υποβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

- Υγειονομικούς κινδύνους για τους κατοίκους και τους επισκέπτες.
- Δυσφήμιση για την περιοχή και τροχοπέδη στην ανάπτυξή της.

Είναι προφανές ότι η μηδενική λύση είναι απορριπτέα, καθώς η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν εξυπηρετεί καθόλου την περιοχή.

7.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η αξιολόγηση και επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για την επεξεργασία των λυμάτων, τη βέλτιστη χωροθέτηση της εγκατάστασης και την επιλογή του χώρου διάθεσης των λυμάτων, έγινε με γνώμονα περιβαλλοντικά, τεχνοοικονομικά, χωροταξικά και κοινωνικά κριτήρια.

Όπως αναφέρθηκε, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τη λειτουργία του έργου προκύπτουν από τη λειτουργία του εξοπλισμού/μηχανημάτων, δηλαδή από την ηλεκτρική κατανάλωση και από τις αερόβιες διεργασίες. Για την επίτευξη χαμηλότερης ηλεκτρικής κατανάλωσης προβλέπεται η επιλογή εξοπλισμού με τη χαμηλότερη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση, όπως σύγχρονος εξοπλισμός, καθώς και η χρήση inverter στους κύριους καταναλωτές. Όσον αφορά τη μέθοδο επεξεργασίας, πρώτιστης σημασίας για την επιλογή βέλτιστης λύσης είναι να γίνεται επεξεργασία των λυμάτων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ώστε τα επεξεργασμένα λύματα να είναι ασφαλές να διατεθούν στον τελικό αποδέκτη. Δεδομένου αυτού και ότι η εγκατάσταση δεν προβλέπεται να παράγει υψηλές συγκεντρώσεις αερίων ρύπων, και ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται inverter για τη μείωση στους κύριους καταναλωτές, κρίνεται συμβατή για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Η παραγόμενη ιλύς θα υφίσταται αερισμό σε δεξαμενή αποθήκευσης και στην συνέχεια θα αφυδατώνεται σε φυγοκεντρικό διαχωριστή, ώστε η μέση περιεκτικότητά της σε στερεά να είναι της τάξης του 20% κ.β. Δεν είναι εφικτή η λύση της χρήσης της ως καύσιμου ύλης. Η ενδεδειγμένη τεχνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά είναι η επιλογή μεθόδου επεξεργασίας λυμάτων που παρουσιάζει την μικρότερη δυνατή παραγωγή ιλύος και τη διάθεσή της στον ΧΥΤΥ της Κεφαλονιάς.

Η επιλογή της θέσης εγκατάστασης της ΕΕΛ στον παραλιακό δρόμο Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού βόριοδυτικα του Βαθέως πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό, έγινε επίσης με βάση περιβαλλοντικά λειτουργικά, αλλά και οικονομικά κριτήρια.

Η επιλογή της διάθεσης των αποβλήτων εκσκαφών στο τοπικό ανενεργό Λατομείο της Ιθάκης έγινε για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους, καθώς σε άλλη περίπτωση θα έπρεπε τα απόβλητα αυτά να μεταφέρονται στο επόμενο κοντινότερο λατομείο ή αδειοδοτημένη μονάδα ΑΕΚΚ στην Κεφαλονιά, αυξάνοντας τα κόστη και τους ρύπους για τη μεταφορά τους.

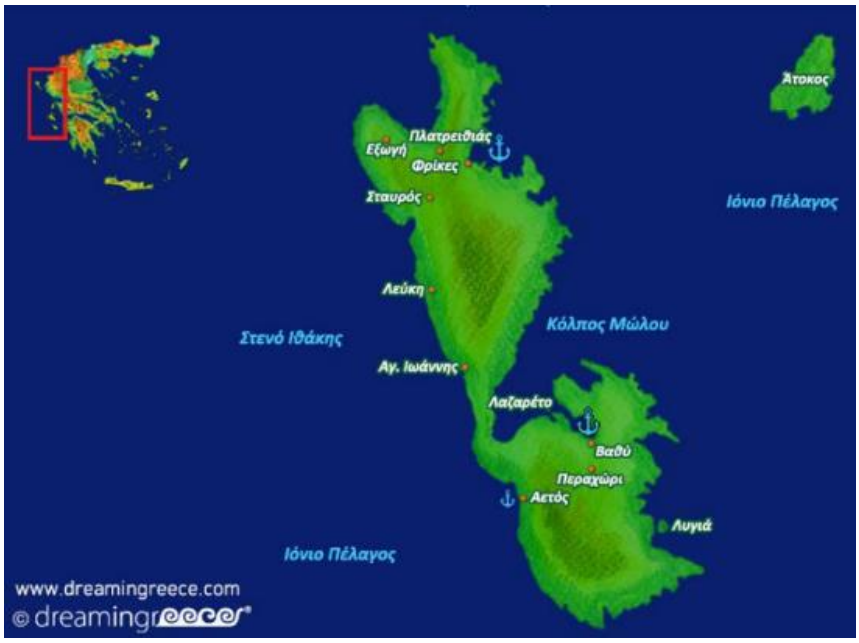
8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι η κατασκευή και λειτουργία του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Ιθάκης. Ειδικότερα, η μελέτη αφορά την πρωτεύουσα του νησιού, το Βαθύ.

Η Ιθάκη έως το 2011 αποτελούσε μαζί με άλλα μικρότερα νησιά την επαρχία Ιθάκης και ανήκε στο Νομό Κεφαλληνίας. Έπειτα, με την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτης αποτελεί ξεχωριστή Περιφερειακή Ενότητα και συντελείται από τον προϋπάρχοντα Δήμο Ιθάκης και επτά Δημοτικά Διαμερίσματα, ορεινά και παραθαλάσσια, με καμία μεταβολή για τον ομώνυμο Δήμο. Διοικητικά ανήκει στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.

Το Βαθύ βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού και είναι χτισμένο γύρω από το ασφαλέστερο φυσικό λιμάνι του Ιονίου, διαθέτει Κέντρο Υγείας, Αστυνομικό και Λιμενικό τμήμα, Πυροσβεστική και δημόσιες υπηρεσίες.



Χώρα	
	Ελλάδα
Περιφέρεια	Περιφέρεια Ιονίων Νήσων
Νομός	Κεφαλληνίας
Πρωτεύουσα	Βαθύ

Εικόνα 37: Ιθάκη.

Η Ιθάκη πρόκειται για επίμηκες νησί, το δεύτερο μικρότερο των Επτανήσων μετά τους Παξούς, με συνολική έκταση 117,8 km^2, ακτογραμμή 101 km και γεωγραφικό πλάτος και μήκος 38.3998 και 20.689197, αντίστοιχα. Βρίσκεται βορειοανατολικά της Κεφαλονιάς και νότια της Λευκάδας.

Η δυτική ακτή του νησιού χαρακτηρίζεται ως απότομη και σχεδόν άγονη, εν αντιθέσει με την πράσινη, προσιτή και εξευγενισμένη ανατολική ακτή. Μορφολογικά το νησί διαθέτει πολλούς κόλπους και ακρωτήρια και ιδιαίτερη ορεινή γεωμορφολογία, ενώ το φυσικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από περιορισμένη βλάστηση. Ολόκληρη η νήσος Ιθάκης έχει κηρυχθεί Τοπίο Ιδιαιτέρου Φυσικού Κάλλους (ΦΕΚ 661Β/76).

Η ΕΕΛ θα κατασκευασθεί σε οικόπεδο έκτασης περίπου 10.500 m^2 περίπου, που βρίσκεται σε έκταση, επί του παραλιακού δρόμου Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού και σε απόσταση περίπου 2 km βορειοδυτικά του οικισμού Βαθέως Ιθάκης. Η πρόσβαση σε αυτό πραγματοποιείται, μέσω υφιστάμενης επαρχιακής οδού Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού, πριν από τη διασταύρωση για Μπροσαετό.

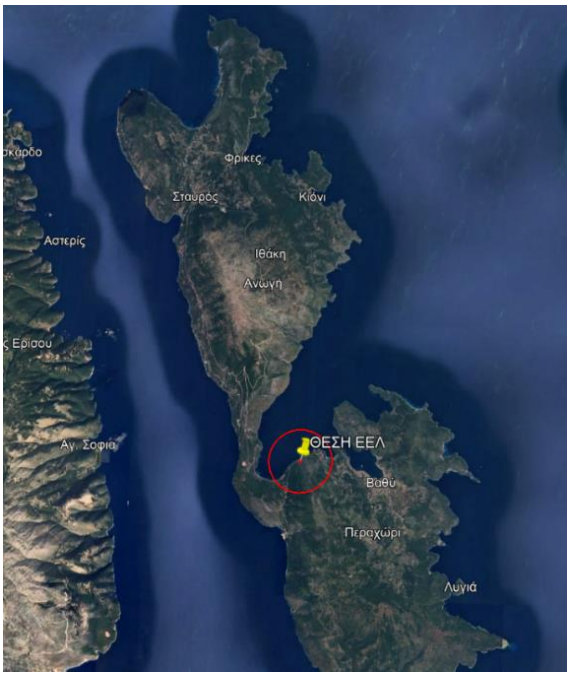
Η άμεση περιοχή μελέτης, λόγω του ότι το έργο ανήκει στην υποκατηγορία Α2 ορίζεται κατά ελάχιστο σε ακτίνα 1 km περιμετρικά του γηπέδου εγκατάστασης.

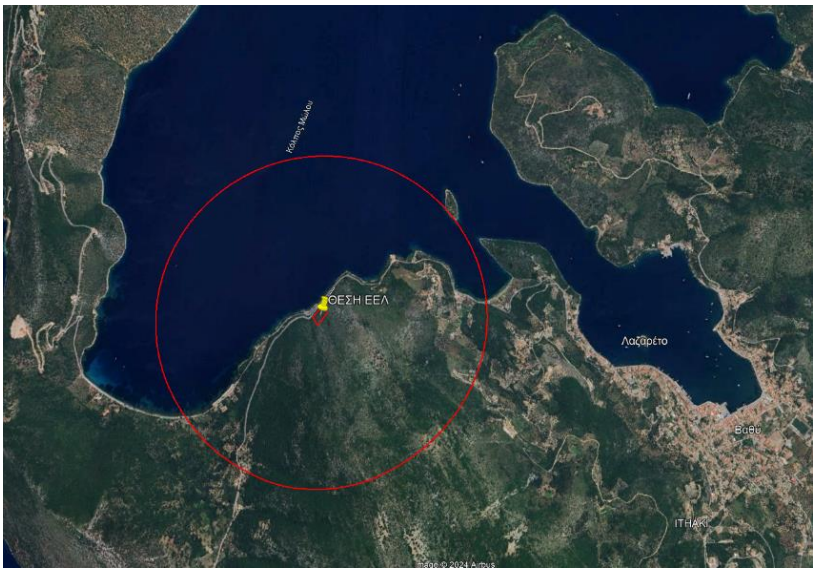
Στην περιοχή αυτή υπάρχουν κατά κύριο λόγο δασικές ή ορεινές εκτάσεις.

Όσον αφορά τα όρια προστατευόμενων περιοχών, σημειώνεται ότι η υπό μελέτη έκταση δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά.

Οι πλησιέστερες περιοχές Natura του έργου είναι οι «Δυτικές Ακτές Κεφαλλήνιας - Στενό Κεφαλλήνιας Ιθάκης - Βόρεια Ιθάκη (Ακρωτήριο Γέρο Γκόμπος - Δράκου Πήδιμα – Κεντρί - Άγιος Ιωάννης)» (GR2220005) που απέχει περίπου 10 km. Ακόμη, εκτός περιοχής του έργου, αλλά στην ευρύτερη περιοχή, είναι καταγραμμένος ο μοναδικός Μικρός Νησιωτικός Υγροβιότοπος του νησιού, «Αλυκή Ιθάκης» (Υ223ΙΤΗ001), σε απόσταση περίπου 12 km.

Πλησίον της περιοχής και εκτός θέσεως έργου βρίσκεται το Καταφύγιο Άγριας Ζωής «Λεύκη – Σταυρός - Ανωγή (Ιθάκης)» (Κ374), σε απόσταση περίπου 2,5 km, καθώς και τα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) «Όρμος Σαρακήνικο Ιθάκης» (ΑΤ1011049) και «Φρίκες-Κιόνι Ιθάκης» (ΑΤ1011050), περίπου στα 3 km και 6 km, αντίστοιχα.





Εικόνα 38: Περιοχή μελέτης σε απόσταση.

8.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

8.2.1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στις κυριότερες παραμέτρους του φυσικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τον οικολογικό χαρακτήρα μιας περιοχής και παρεμβαίνουν στα διάφορα φαινόμενα μεταφοράς και μετάδοσης μορφών ρύπανσης, περιλαμβάνονται και οι μετεωρολογικές συνθήκες (θερμοκρασιακές μεταβολές, ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, ταχύτητες και διεύθυνση ανέμων κλπ.).

Έτσι κρίνεται αναγκαία η σκιαγράφηση των βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων που επικρατούν στην περιοχή.

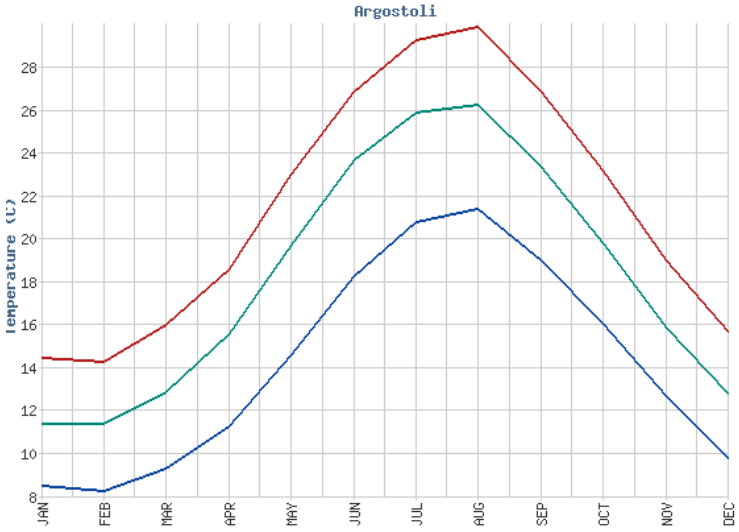
Ο τύπος κλίματος της Ιθάκης είναι θαλάσσιο εύκρατο μεσογειακό. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι ήπιοι, υγροί χειμώνες με υψηλή υγρασία και καλοκαίρια σχετικά θερμά με την υγρασία να παραμένει σε υψηλά επίπεδα. Δεν παρατηρείται παγετός, ενώ η θερμοκρασία σπάνια πέφτει κάτω από τους 10 °C. Οι θερμοκρασιακές αποκλίσεις είναι ήπιες.

Τα κύρια στοιχεία που παρατίθενται, προέρχονται από μετρήσεις της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού στην περιοχή μελέτης, που είναι αυτός του Αργοστολίου Κεφαλονιάς με γεωγραφικό μήκος 20,5 °, γεωγραφικό πλάτος 38,13 ° και υπερθαλάασσιο ύψος 11 m.

Ωστόσο, παρατίθενται και οι μεταβολές από τις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής, όσον αφορά στα επίπεδα θερμοκρασίας και βροχοπτώσεων, μεγαλύτερης χρονοσειράς από τις μετρήσεις της μετεωρολογικής υπηρεσίας Meteo Blue, για τη βέλτιστη οπτικοποίηση των μεταβολών που προκύπτουν.

Θερμοκρασία

Σύμφωνα με την ΕΜΥ, για τα έτη 1970 έως 2010, εξάγονται τα επόμενα:



Εικόνα 39: Διακύμανση Θερμοκρασία στην περιοχή μελέτης (ΕΜΥ, 1970-2010)

Πίνακας 49: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη τιμή θερμοκρασίας για κάθε μήνα στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).

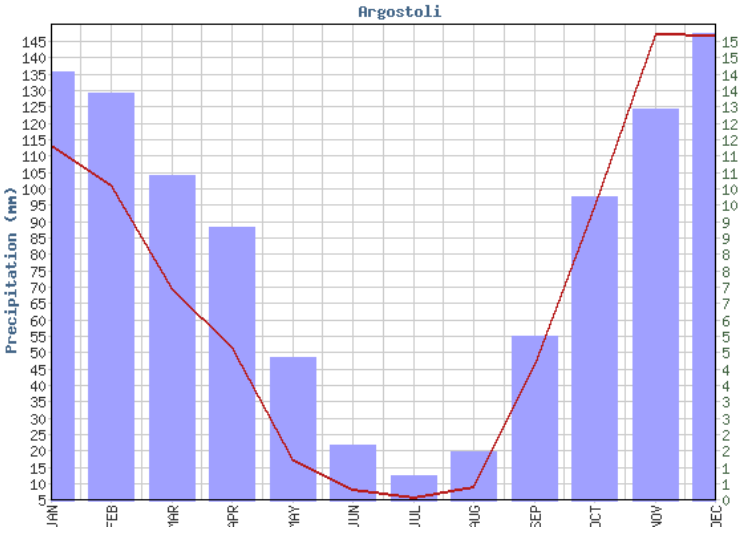
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	8,5	8,3	9,3	11,3	14,6	18,3	20,8	21,4	19,0	16,1	12,7	9,8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	11,4	11,4	12,9	15,6	19,7	23,7	25,9	26,3	23,4	19,8	15,9	12,8
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	14,5	14,3	16,0	18,6	23,0	26,9	29,3	29,9	26,9	23,2	19,0	15,7

- Οι ψυχρότεροι μήνες του έτους είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, με ίση μέση τιμή θερμοκρασίας τους 11,4 °C. Η ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία είναι ίση με 8,3 °C, ενώ γενικά το μέσο θερμοκρασιακό εύρος κυμαίνεται στους 12,8 – 11,4 °C.

- Ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος με μέση τιμή θερμοκρασίας ίση με 26,3 °C. Η μέγιστη μηνιαία τιμή θερμοκρασίας είναι ίση με 29,9 °C (Αύγουστο). Αντίστοιχα, το θερμοκρασιακό εύρος θέρους είναι μεταξύ των 26,3 – 23,7 °C, που σε αυτό συνηγορεί η θάλασσα που περιβάλλει το νησί και διατηρεί πιο δροσερά καλοκαίρια, σε σχέση με τις ηπειρωτικές περιοχές.

Βροχόπτωση

Σύμφωνα με την ΕΜΥ, εξάγονται τα εξής:



Εικόνα 40: Μέση Μηνιαία βροχόπτωση (mm) και συνολικές μέρες βροχής για την ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010)

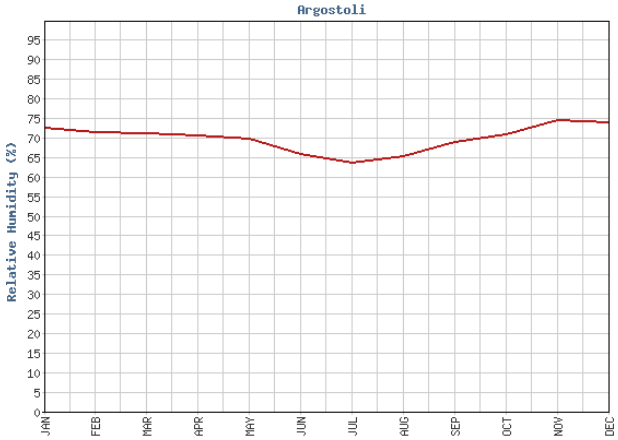
Πίνακας 50: Μέση Μηνιαία βροχόπτωση (mm) και συνολικές μέρες βροχής για την ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	113,3	101,3	69,4	51,6	17,2	8,6	6,0	9,4	46,5	94,7	147,3	147,0
Συνολικές Μέρες Βροχής	14,1	13,4	10,7	9,0	4,7	1,8	0,8	1,6	5,4	10,0	12,9	15,4

- Ο μήνας με το μέγιστο μέσο ύψος βροχόπτωσης, ίσο με 147,3 mm φαίνεται να είναι ο Νοέμβριος, ενώ στα 6,0 mm έφθασε το χαμηλότερο μέσο ύψος, κατά τον Ιούλιο. Γενικά, το εύρος τιμών για την ψυχρή εποχή κυμάνθηκε από 147,0 έως 101,3 mm βροχής και για τη θερμή 9,4 έως 6,0 mm.
- Ο μήνας με τις περισσότερες ημέρες βροχής είναι ο Δεκέμβριος με 15,4 μέρες, ενώ αυτός με τις λιγότερες ο Ιούλιος με 0,8.

Υγρασία

Από την ΕΜΥ, για τα δεδομένα της υγρασίας, λαμβάνονται τα ακόλουθα:



Εικόνα 41: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή μελέτης (ΕΜΥ, 1970-2010).

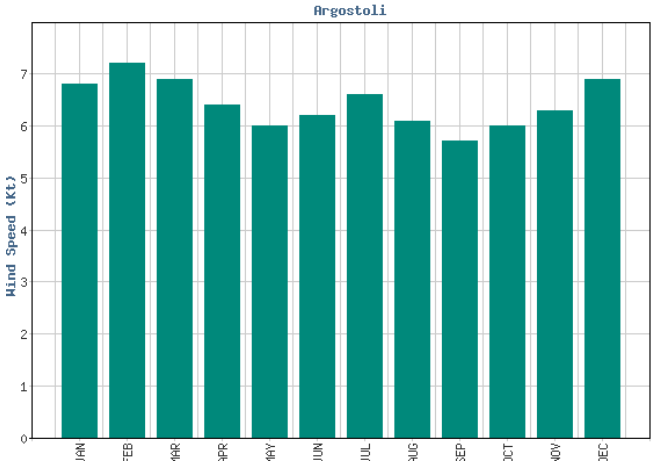
Πίνακας 51: Μέση μηνιαία υγρασία (%) στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	72,8	71,7	71,3	70,8	70,1	66,2	63,9	65,5	69,2	71,0	74,6	74,1

- Οι υψηλότερες τιμές μέσης σχετικής υγρασίας, παρατηρούνται κατά το μήνα Νοέμβριο, και είναι ίσες με 75 % περίπου. Αντίστοιχα, οι χαμηλότερες εμφανίζονται κατά τον Ιούλιο, με ποσοστό 66,2 %.

<u>Άνεμοι</u>

Όσον αφορά στους ανέμους, η ΕΜΥ παραθέτει στα στοιχεία:



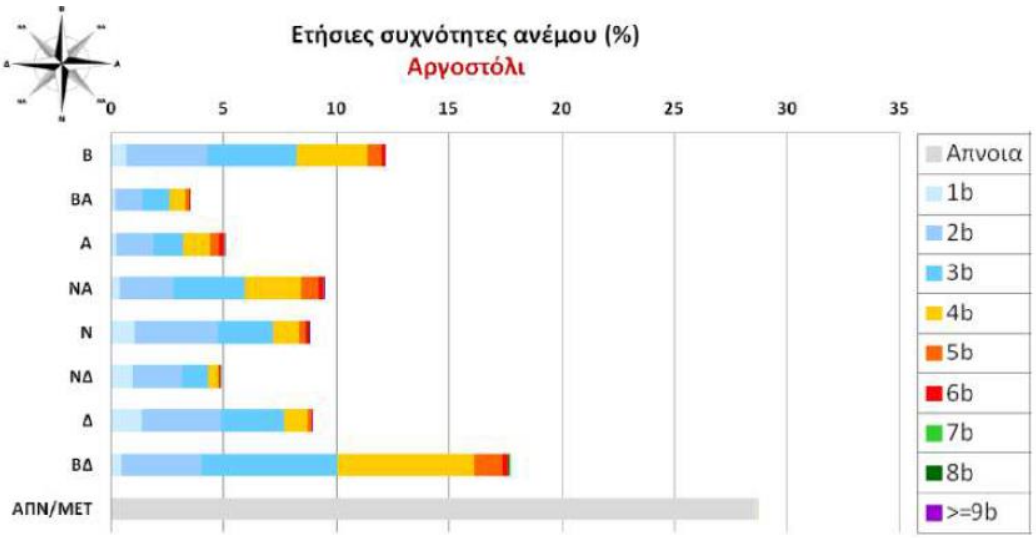
Εικόνα 42: Μέση Μηνιαία ένταση ανέμων στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).

Πίνακας 52: Μέση Μηνιαία διεύθυνση ανέμων και μέση μηνιαία ένταση ανέμων στην ευρύτερη περιοχή (ΕΜΥ, 1970-2010).

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμου	Β	ΝΑ	ΝΑ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΝΑ	ΝΑ	ΝΑ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμου	6,8	7,2	6,9	6,4	6,0	6,2	6,6	6,1	5,7	6,0	6,3	6,9

- Οι ισχυροί άνεμοι αποτελούν ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του νησιού. Επικρατέστερη διεύθυνση των ανέμων είναι η Βορειοδυτική και ακολουθεί η Νοτιοανατολική.
- Οι πιο ισχυροί άνεμοι εμφανίζονται κατά το μήνα Φεβρουάριο (7,2 κόμβοι), ενώ οι πιο ασθενείς το Σεπτέμβρη (5,7 κόμβοι).

Ειδικότερα, παρατίθεται διάγραμμα που παρουσιάζει τις ετήσιες συχνότητες ανέμων, αλλά και την κατεύθυνση εμφάνισής τους.

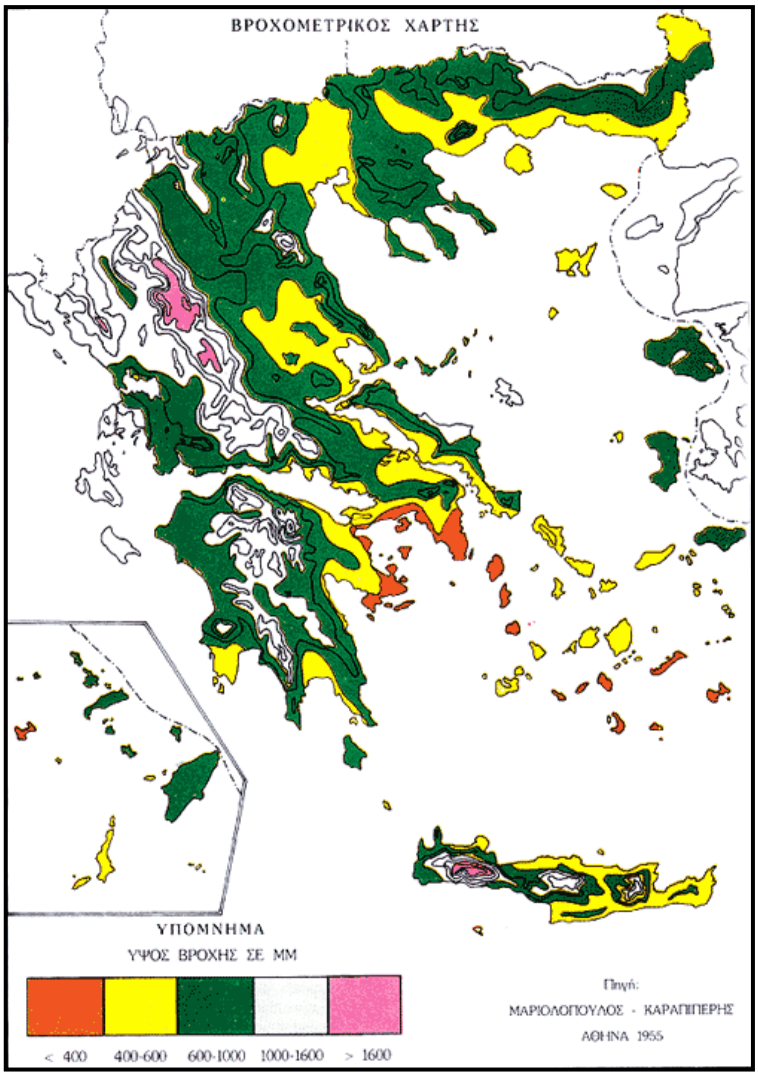


	ΑΠΝ/ΜΕΤ	ΒΔ	Δ	ΝΔ	Ν	ΝΑ	Α	ΒΑ	Β
Απνοια	28.55								
1b	0.14	0.47	1.38	0.99	1.06	0.42	0.25	0.19	0.69
2b	0.02	3.58	3.49	2.19	3.65	2.35	1.66	1.25	3.61
3b	0.00	6.00	2.81	1.14	2.51	3.21	1.33	1.17	3.94
4b	0.00	6.06	1.04	0.42	1.15	2.48	1.16	0.67	3.15
5b	0	1.27	0.16	0.06	0.30	0.75	0.42	0.17	0.64
6b	0	0.26	0.03	0.02	0.10	0.22	0.18	0.05	0.13
7b	0	0.02	0.00	0.00	0.02	0.05	0.05	0.01	0.02
8b	0	0.00	0	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0
>=9b	0	0	0.00	0	0.00	0.00	0.01	0	0.00

Εικόνα 43: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (% συχνότητα εμφάνισης).

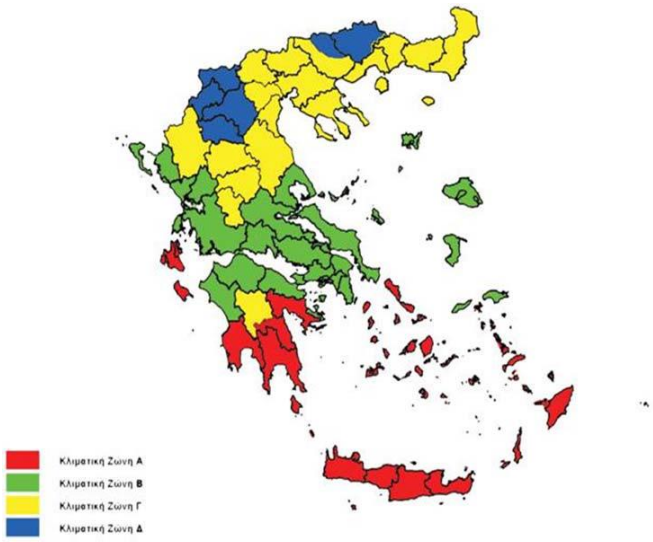
Επιβεβαιώνονται τα άνω στοιχεία καθώς γίνεται αντιληπτό ότι οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι οι βορειοδυτικοί με συχνότητα 17,66 %, ενώ η νηνεμία εμφανίζεται ετησίως με ποσοστό στο 28,55 %.

Στο απόσπασμα Βροχομετρικού Χάρτη της Ελλάδας που ακολουθεί φαίνεται το ύψος βροχής στην περιοχή μελέτης.



Εικόνα 44: Απόσπασμα Βροχομετρικού Χάρτη Ελλάδας.

Πρόσθετα, σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - ΚΕΝΑΚ που εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 ΚΥΑ (ΦΕΚ Β΄407), η προτεινόμενη θέση εμπίπτει στην κλιματική ζώνη Α', όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.

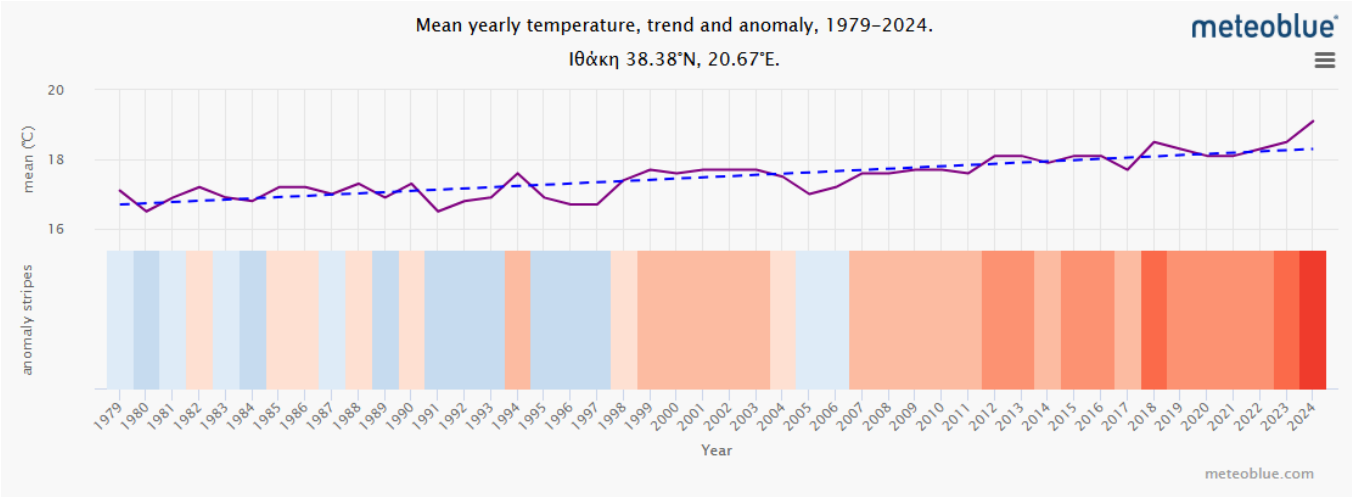


Εικόνα 45: Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας.

8.2.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη ορατές από την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα, το λιώσιμο των παγετώνων και τη μείωση των πολικών πάγων, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την αύξηση της ερημοποίησης, καθώς και από τα συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι καύσωνες, οι ξηρασίες, οι πλημμύρες και οι καταιγίδες. Η κλιματική αλλαγή δεν είναι παγκοσμίως ομοιόμορφη και επηρεάζει ορισμένες περιοχές περισσότερο από άλλες.

Στα παρακάτω διαγράμματα φαίνεται πώς η κλιματική αλλαγή έχει ήδη επηρεάσει την περιοχή της Ιθάκης τα τελευταία 45 χρόνια, από το 1979 έως το 2024.

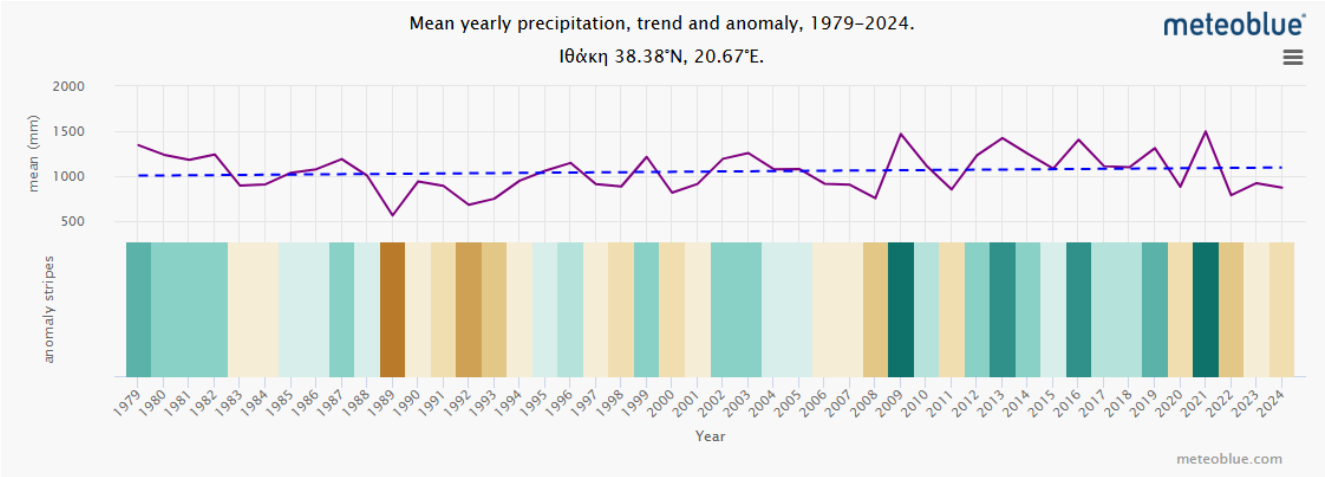


Εικόνα 46: Ετήσια αλλαγή θερμοκρασίας (Meteo Blue, 1979-2024).

Σύμφωνα με αυτό, εκτιμάται η μέση ετήσια θερμοκρασία για την ευρύτερη περιοχή Ιθάκης.

Η διακεκομμένη μπλε γραμμή εκφράζει τη γραμμική τάση της κλιματικής αλλαγής, η κλίση της οποίας εμφανίζει τις θερμοκρασιακές αλλαγές. Έτσι, στην περίπτωση που εμφανίζεται θετική κλίση συνεπάγεται αυξητική τάση της θερμοκρασίας, όταν παραμένει σταθερή δεν παρατηρείται σαφής τάση, ενώ η αρνητική κλίση σημαίνει ψυχρότερες θερμοκρασίες.

Ακόμη, φαίνονται οι λωρίδες θέρμανσης, όπου κάθε χρωματιστή λωρίδα αντιπροσωπεύει τη μέση θερμοκρασία για ένα έτος - μπλε για τα ψυχρότερα και κόκκινα για τα θερμότερα έτη.

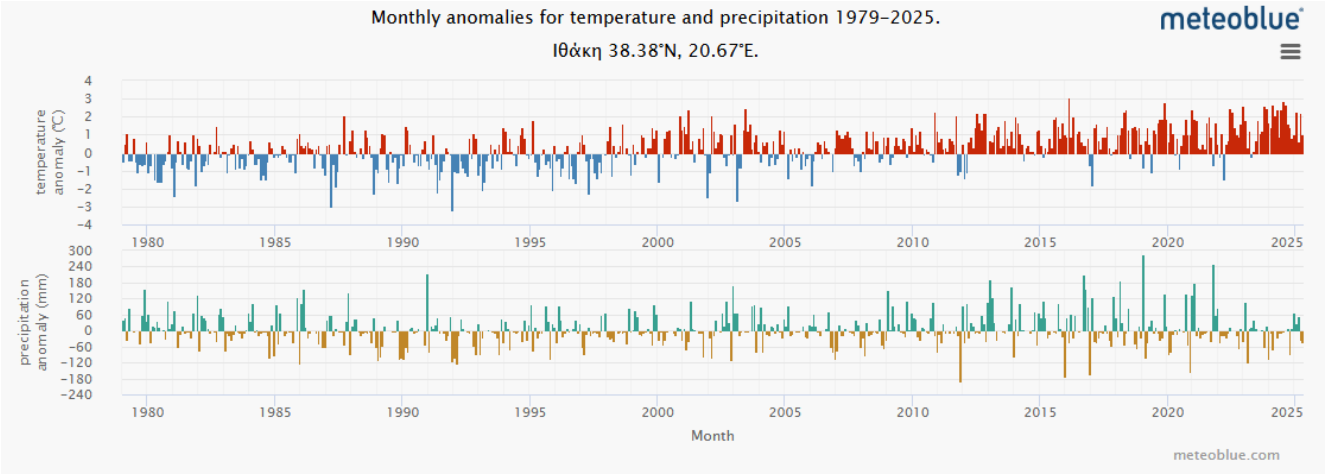


Εικόνα 47: Ετήσια μεταβολή βροχοπτώσεων στην Ιθάκη (Meteo Blue, 1979-2024).

Στο άνω γράφημα, η διακεκομμένη μπλε γραμμή εάν εμφανίζει αυξητική πορεία με το πέρασμα των χρόνων, η τάση της βροχόπτωσης είναι θετική και επομένως συνεπάγονται πιο υγρά έτη. Αν είναι οριζόντια, δεν παρατηρείται σαφής τάση και αν φθίνει, οι συνθήκες είναι πιο ξηρές.

Ακόμη, στο κάτω μέρος του γραφήματος καταγράφονται οι λωρίδες κατακρήμνισης, με την κάθε χρωματιστή λωρίδα αντιπροσωπεύει τη συνολική βροχόπτωση ενός έτους - πράσινο για τα πιο υγρά και καφέ για τα πιο ξηρά έτη.

Επιπλέον, στη συνέχεια φαίνονται οι μηνιαίες ανωμαλίες θερμοκρασίας και βροχόπτωσης από την κλιματική αλλαγή στην Ιθάκη.



Εικόνα 48: Μηνιαίες ανωμαλίες θερμοκρασίας και βροχόπτωσης - Κλιματική Αλλαγή Ιθάκη.

Το πάνω γράφημα δείχνει την ανωμαλία της θερμοκρασίας για κάθε μήνα από το 1979 μέχρι το 2025. Η ανωμαλία σας λέει κατά πόσο ήταν θερμότερος ή ψυχρότερος από τον 30ετή κλιματικό μέσο όρο της περιόδου 1980-2010. Έτσι, οι κόκκινοι μήνες ήταν θερμότεροι και οι μπλε μήνες ήταν ψυχρότεροι από το κανονικό. Στις περισσότερες τοποθεσίες, θα διαπιστώσετε μια αύξηση των θερμότερων μηνών με την πάροδο των ετών, η οποία αντανακλά την παγκόσμια θέρμανση που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή.

Το κάτω γράφημα της **Εικόνας 50** δείχνει την ανωμαλία της βροχόπτωσης για κάθε μήνα από το 1979 μέχρι σήμερα. Η ανωμαλία αναφέρεται στο έαν ένας μήνας είχε περισσότερες ή λιγότερες βροχοπτώσεις από τον μέσο όρο των 30 ετών του κλίματος 1980-2010. Έτσι, οι πράσινοι μήνες ήταν υγρότεροι και οι καφέ μήνες ήταν ξηρότεροι από το κανονικό.

8.2.3 ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν εδώ και χρόνια εμφανίσει επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, δημιουργώντας πρόβλημα στην ικανότητα των δασών και γεωργικών εκτάσεων να δεσμεύουν και να αποθηκεύουν διοξείδιο του άνθρακα. Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΕ 2021/1119 η ενίσχυση των ικανοτήτων προσαρμογής και της ανθεκτικότητας, λαμβάνοντας υπόψη τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, στην αντιμετώπιση των αναπόφευκτων επιπτώσεων με κοινωνικά ισορροπημένο τρόπο και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης στις πληττόμενες περιοχές.

Σύμφωνα με το Προσχέδιο ΠΕΣΠΚΑ Ιονίων Νήσων, βασικό παράγοντα για την πρόβλεψη των κλιματικών μεταβολών αποτελεί η εξέλιξη των συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου, των οποίων ο ρυθμός εξέλιξης δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια. Για το λόγο αυτό στα πλαίσια της τρίτης έκθεσης

της διακυβερνητικής επιτροπής του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) διαμορφώθηκαν συνολικά 40 σενάρια αναφορικά με τη μελλοντική εξέλιξη των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Η παραγωγή τους βασίστηκε στην εξέλιξη του παγκόσμιου πληθυσμού, στις πολιτικές που θα ακολουθηθούν σε ζητήματα ενέργειας, στο ρυθμό της οικονομικής ανάπτυξης, στη μελλοντική τεχνολογική ανάπτυξη καθώς και στο βαθμό λήψης αποφάσεων σε τοπικό ή/και διεθνές επίπεδο σχετικά με οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Με βάση τη βαρύτητα του κάθε παράγοντα, τα διάφορα Σενάρια Εκπομπών ταξινομούνται σε 4 Οικογένειες Σεναρίων, τις A1, A2, B1 και B2.

Πίνακας 53. Περιγραφή των τεσσάρων βασικών Σεναρίων Εκπομπών.

Σενάριο	Περιγραφή
Σενάριο A2	Μέτρια αύξηση του μέσου παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αργή και τμηματική τεχνολογική ανάπτυξη και μέτριες έως μεγάλες αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα **850ppm** το 2100.
Σενάριο A1B	Ραγδαία οικονομική ανάπτυξη. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας, αλλά παράλληλα διάδοση νέων και αποδοτικών τεχνολογιών. Χρήση τόσο ορυκτών καυσίμων όσο και εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Μικρές αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. **Έντονη** αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα **720ppm** το 2100.
Σενάριο B2	Ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας με μέτριους ρυθμούς. Ηπιότερες τεχνολογικές αλλαγές σε σύγκριση με τα Σενάρια Εκπομπών A1 και B1. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα με **μέτριους αλλά σταθερούς ρυθμούς**, η οποία θα φθάσει το 2100 τα **620ppm**.
Σενάριο B1	Μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Μείωση της χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας και στροφή στη χρήση τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα με σχετικά **ήπιους ρυθμούς**, ιδίως από το 2050 και μετά, η οποία θα φθάσει το 2100 τα **550ppm**.

Με βάση τα σενάρια αυτά παρουσιάζεται η χρονική εξέλιξη των τιμών διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου και υποξείδιο του αζώτου κατά τον 21° αιώνα. Δεν υπάρχουν δεδομένα για τις επιμέρους περιφέρειες της Ελλάδας, παρά μόνο η συνολική εκτίμηση για την επίτευξη του στόχου μείωσης κατά 80% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου έως το 2050 σε εθνικό επίπεδο.

Πίνακας 54. Χρονική εξέλιξη εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τον 21° αιώνα.

Εκπομπές	CO_2 (PgC/έτος)				CH_4 (Tg(CH4)/έτος)				N_2O (TgN/έτος)			
Έτος	Σενάρια Εκπομπών											
	A2	A1B	B2	B1	A2	A1B	B2	B1	A2	A1B	B2	B1
2000	7.97	7.97	7.97	7.97	323	323	323	323	7.00	7.00	7.00	7.00
2010	9.58	10.88	8.78	9.28	370	373	349	349	8.10	7.00	6.20	7.50
2020	12.25	12.64	9.05	10.63	424	421	384	377	9.60	7.20	6.10	8.10
2030	14.72	14.48	9.90	11.11	486	466	426	385	10.70	7.30	6.10	8.20
2040	16.07	15.35	10.69	11.72	542	458	466	381	11.30	7.40	6.20	8.30
2050	17.43	16.38	11.01	11.29	598	452	504	359	12.00	7.40	6.30	8.30
2060	19.16	16.00	11.49	9.74	654	410	522	342	12.90	7.30	6.40	7.70
2070	20.89	15.73	11.62	8.18	711	373	544	324	13.90	7.20	6.60	7.40
2080	23.22	15.18	12.15	6.7	770	341	566	293	14.80	7.10	6.70	7.00
2090	26.15	14.3	12.79	5.32	829	314	579	266	15.70	7.10	6.80	6.40
2100	29.09	13.49	13.32	4.23	889	289	597	236	16.50	7.00	6.90	5.70

Πηγή: Σενάρια Ανθρωπογενούς Παρέμβασης στην Κλιματική Αλλαγή και τα Προγράμματα PRUDENCE και ENSEMBLES, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Ιούνιος 2011

Το μελετώμενο έργο δεν αποτελεί έργο πεπερασμένου χρόνου λειτουργίας. Η μελέτη του έργου προβλέπει σχεδιασμό και διαχείριση των λυμάτων για 40 χρόνια και δεν προβλέπεται παύση της λειτουργίας, ούτε για τα επόμενα 40 χρόνια, ούτε όμως και τα επόμενα αυτών αφού αν υπάρξει ανάγκη, θα επέλθει μόνο βελτίωση του σχεδιασμού και των εγκαταστάσεων. Επομένως, οι κλιματικές μεταβολές που αφορούν το έργο είναι και ο μεσοπρόθεσμος (2050) και ο μακροπρόθεσμος (2100) ορίζοντας.

Θερμοκρασία αέρα

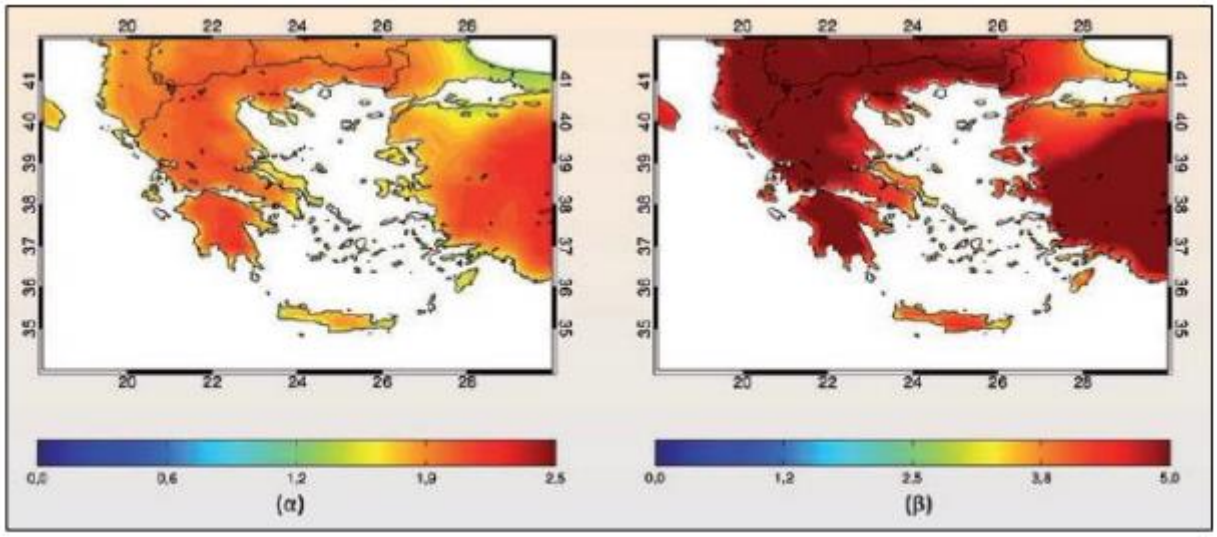
Σε ύψος 2μ από την επιφάνεια του εδάφους εξετάζεται η μέση ημερήσια, η μέση ελάχιστη και η μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία του αέρα, ο αριθμός ημερών με μέγιστη θερμοκρασία >35°C και με ελάχιστη >20 °C, καθώς και ο αριθμός των ημερών με παγετό και η διάρκεια της βλαστητικής περιόδου. Η μέση τιμή θερμοκρασίας που προβλέπεται έως το 2100 για τα Σενάρια A2 και B2 φαίνεται να έχουν μεγάλη απόκλιση από τις καταγεγραμμένες τιμές της περιόδου αναφοράς 1961-1990.

Πίνακας 55. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας έως και το 2100.

Περίοδος	Θερμοκρασίες (°C) ανά Σενάριο Εκπομπών	
	A2	B2
1961-1990	17,11±0,73	17,10±0,58
Έως το 2100	21,29±0,83	20,13±0,64

Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης της Ελλάδας με τις μεταβολές της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας από το 1961-1990 ως περίοδος αναφοράς και έως το (α) 2050 και (β) 2100.



Εικόνα 49. Μεταβολές της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας από την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (α) έως το 2050 και (β) έως το 2100 σε °C (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011).

Προβλέπεται αύξηση περίπου 1.5°C της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας έως το 2050 (βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο ορίζοντα) και περίπου 4°C έως το 2100 (μακροπρόθεσμο ορίζοντα).

Βροχόπτωση και πλημμυρικά φαινόμενα

Οι κλιματικές προσομοιώσεις με βάση τα Σενάρια ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου A2, A1B και B2 δείχνουν μείωση του ετήσιου υετού. Τα Σενάρια την ομάδας A αναμένουν σημαντικότερη μείωση υετού συγκριτικά με τα Σενάρια την ομάδας B.

Πίνακας 56. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση μέσης ετήσιας βροχόπτωσης της Ελλάδας έως το 2100.

Περίοδος	Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm/έτος) ανά Σενάριο Εκπομπών	
	A2	B2
1961-1990	789,6±225,4	775,7±242,9
Έως το 2100	652,4±225,2	767,1±287,0

Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011

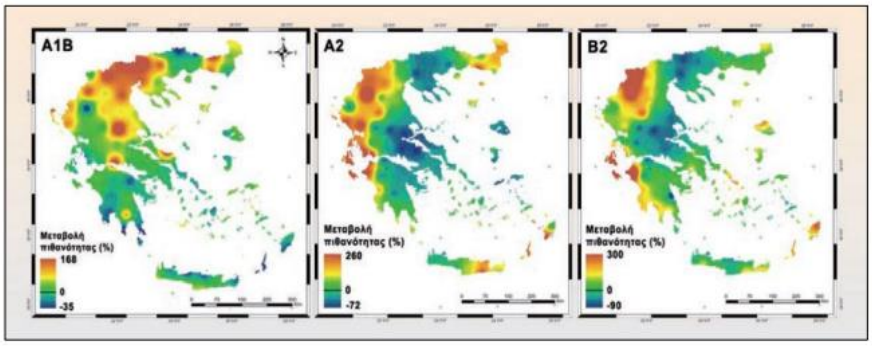
Η προβλεπόμενη μείωση των υετών φαίνεται να έχει μεγάλη διαφορά με αυτή της περιόδου 1961-1990.

Σχετικά με τα πλημμυρικά φαινόμενα, λαμβάνονται υπόψη 2 βασικές μεταβλητές:

A. Η εκατοστιαία μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης του ορίου έντασης βροχόπτωσης (threshold) πέραν από το οποίο προκύπτει αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας.

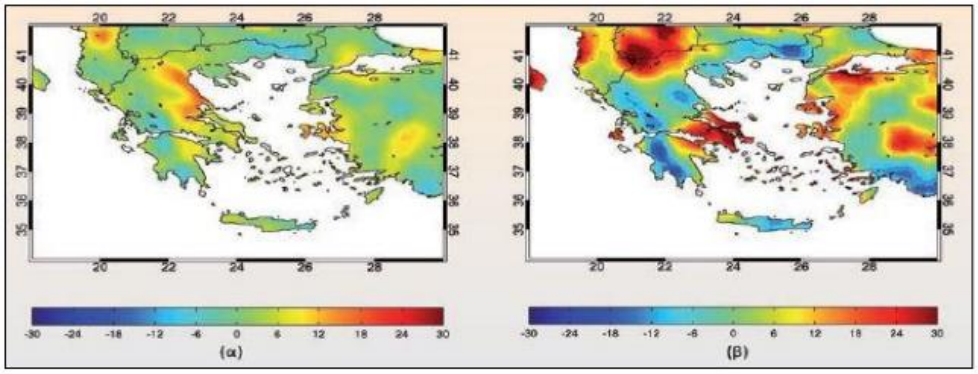
B. Η εκατοστιαία μεταβολή της συνολικής βροχόπτωσης σε διάστημα τριών συνεχών ημερών.

Στην παρακάτω εικόνα παρατηρείται ότι η μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης του ορίου έντασης βροχόπτωσης (threshold) πέρα από το οποίο προκύπτει αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας είναι μεγαλύτερη στην ΠΕ Ιθάκης για τα Σενάρια A2 και B2.



Εικόνα 50: Εκατοστιαία μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης του ορίου έντασης βροχόπτωσης πέρα από το οποίο προκύπτει αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας, από την περίοδο ελέγχου 1960-1990 έως το 2100 για τα Σενάρια A1B, A2 και B2 (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011).

Στην παρακάτω εικόνα παρατηρείται ότι προβλέπεται η συνολική βροχόπτωση σε σύντομο διάστημα τριών συνεχών ημερών θα αυξηθεί για μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (έως το 2100) κατά ποσοστό έως 25-30% στις ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης.



Εικόνα 51: Εκατοστιαία μεταβολή της συνολικής βροχόπτωσης σε διάστημα τριών συνεχών ημερών από την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (α) έως το 2050 και (β) έως το 2100 (Πηγή: Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής - ΤτΕ, Ιούνιος 2011).

Ξηρασία

Η πρόβλεψη ξηρασίας στην Ελλάδα έγινε για το μετριοπαθές Σενάριο A1B έως το 2050 και 2100, με τα αποτελέσματα να καταγράφουν πρόβλεψη ξηρασίας κατά μέσο όρο 15-25 ημέρες περισσότερο από την περίοδο αναφοράς έως το 2050 και 20-35 ημέρες έως το 2100.

Μεταβολή στάθμης θάλασσας

Σύμφωνα με την μελέτη της ΤτΕ, από το τέλος του 19ου αιώνα μέχρι σήμερα, ενόργανες μετρήσεις (παλιρροιογράφοι και δορυφορική υψομετρία) δείχνουν Άνοδο της Στάθμης Θάλασσας (ΑΣΘ) με ρυθμό της τάξεως των 1,8 mm/έτος, ενώ δορυφορικές μετρήσεις των τελευταίων 15 χρόνων δείχνουν επιτάχυνση αυτού του ρυθμού στα 3 mm/έτος (Bindoff et al., 2007).

Σύμφωνα με την ημιεμπειρική σχέση μεταξύ της ανόδου της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και της μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης κατά Rahmstorf (2007), προκύπτει ότι για κάθε 1°C ή άνοδος της θαλάσσιας στάθμης είναι της τάξεως των 10-30 cm. Έτσι, εάν υιοθετηθούν οι προβλέψεις των SRES Σεναρίων του IPCC (2007) για την ατμοσφαιρική θερμοκρασία (1,4-5,8°C), η άνοδος της θαλάσσιας στάθμης ανέρχεται σε 0,5-1,4 m.

8.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Γενικά, η νήσος Ιθάκη ομοιάζει με δύο νησιά ενωμένα με μια στενή λωρίδα γης, τον ισθμό του Αετού, πλάτους 550 m. Πρόκειται για ένα επίμηκες νησί με κατεύθυνση από τα βόρεια προς τα νότια και την έκτασή του να φτάνει τα 117,8 km^2. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ο έντονος διαμελισμός της ανατολικής ακτής με τους πολλούς όμορφους κόλπους, τους όρμους και τα ακρωτήρια και με την ορεινή, δύσβατη γεωμορφολογία στα ηπειρωτικά.

Γενικά, τα νησιά Κεφαλονιά και Ιθάκη βρίσκονται στο δυτικότερο τμήμα των Εξωτερικών Ελληνίδων και πλησίον στο ελληνικό τόξο, το οποίο και αποτελεί την πιο ενεργή τεκτονικά περιοχή της Ευρώπης.

Εξαιτίας λοιπόν της γεωτεκτονικής της θέσης, η Ιθάκη αποτελεί ένα νησί με μεγάλη σεισμική δραστηριότητα και πλούσια γεωμορφολογία. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την παρουσία ασβεστολίθων, τις κλιματικές συνθήκες και τις διεργασίες διάβρωσης και απόθεσης, συνεπάγονται την εμφάνιση πολυάριθμων υπόγειων και επιφανειακών καρστικών γεωμορφών όπως, σπήλαια με πλούσιο σταλακτικό και σταλαγμιτικό διάκοσμο, μορφές επιφανειακής διάβρωσης κά (σπήλαιο Ρίζες, σπήλαιο Νυμφών, υποθαλάσσιο σπήλαιο Λοΐζου και σπηλιές Ευμαίου).

Η έντονη γεωμορφολογία του νησιού οφείλεται κυρίως στις ευστατικές κινήσεις που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια του Τεταρτογενούς, με αποτέλεσμα την έντονη κατά βάθος διάβρωση από τη δράση των υδάτων κατά τις παγετώδεις περιόδους, η οποία και δημιουργεί τις χαρακτηριστικές κοιλάδες τύπου «φιορδ», και οι οποίες με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας πλημμύριζαν, σχηματίζοντας μακρόστενους θαλάσσιους όρμους.

Έντονη είναι και η παρουσία πυκνής βλάστησης, η οποία σε πολλά σημεία συνδυάζεται με το τραχύ έδαφος. Στο νησί ξεχωρίζει η παρουσία του διάσημου δάσους του Περαχωρίου, ή αλλιώς «Αφεντικός Λόγγος», αλλά και το δάσος της Ανωγής στο όρος Νήριτο.

Το νησί Ιθάκη βρίσκεται στα βορειοανατολικά της Κεφαλονιάς, από την οποία χωρίζεται με τον ομώνυμο δίαυλο που έχει μήκος 13 ναυτικά μίλια (νμ), μέγιστο πλάτος 4 νμ και ελάχιστο πλάτος 1,5 νμ. Στα βόρεια της βρίσκεται η Λευκάδα και στα δυτικά της απλώνονται οι ακτογραμμές της Αιτωλοακαρνανίας με μία μικρή πολυνησία από ακατοίκητα νησιά. Κάποια από αυτά είναι το μικρό

Λαζαρέτο, το Νησόπουλο, ο Άγιος Νικόλαος, το Σκαρτσουμπονήσι και, λίγο πιο ανατολικά, τα μεγαλύτερα νησιά Αρκούδι και Άτοκος.

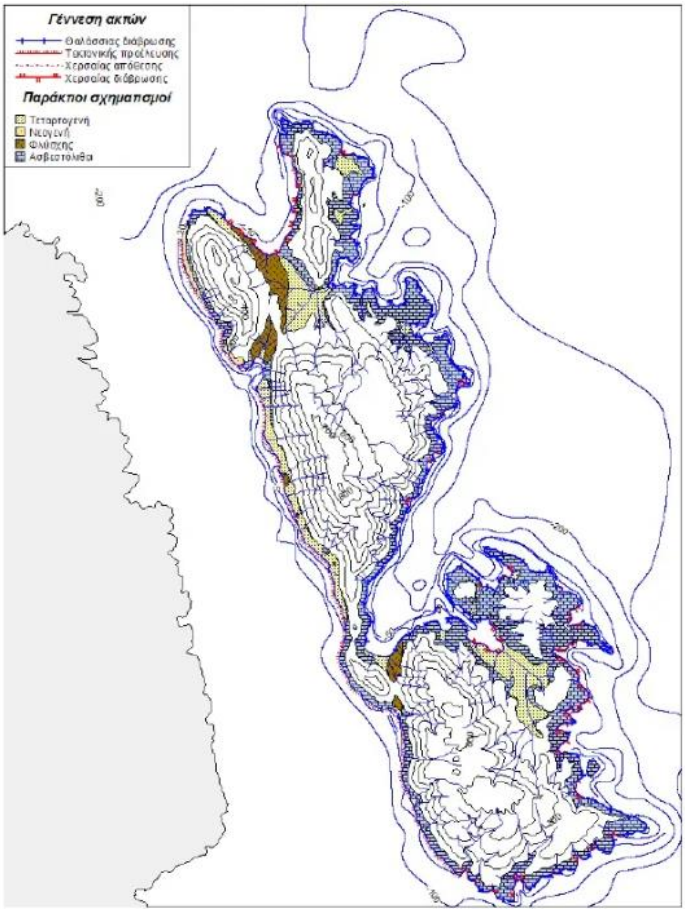
Το βορειότερο άκρο της νήσου αποτελεί το ακρωτήριο «Μέλισσα», ενώ το νοτιότερο το ακρωτήριο «Άγιος Ανδρέας». Ανάμεσα στα δύο, παρεμβάλλονται ο όρμος Φρικών, το ακρωτήριο Μαυρωνάς, το ακρωτήριο Άγιος Ηλίας, ο κόλπος Μώλου, το ακρωτήριο Σχοίνος κά. Το μήκος των ακτών φτάνει συνολικά τα 101 km.

Η παράκτια περιοχή αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθους και δευτερευόντως από Τεταρτογενή, Φλύσχη και Νεογενή. Επίσης, στην έντονη καρστικοποίηση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων οφείλεται στη λειψυδρία, γεγονός που φέρει ως επακόλουθο τη φτωχή βλάστηση, με κυρίαρχη να είναι η «μακία» βλάστηση καθώς εξαπλώνεται ανεξάρτητα από τη λιθολογία.

Όσον αφορά τη γένεση των ακτών του νησιού, το μεγαλύτερο τμήμα του νησιού οφείλεται σε διεργασίες θαλάσσιας διάβρωσης (δευτερογενής ακτές), που εντοπίζονται κυρίως στο βόριο και ανατολικό μέρος του νησιού, όπου εκτονώνονται ισχυρότεροι κυματισμοί, και όπου οι κλίσεις των ακτών ποικίλλουν από 10-40%. Οι δυτικές ακτές της νήσου, με κλίσεις από 40-80%, σχηματίστηκαν κατά κύριο λόγο από τεκτονικές διεργασίες που πιθανόν προσέδωσαν μια ρηξιγενή ζώνη, διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ, με αποτέλεσμα τη δημιουργία και της θαλάσσιας λεκάνης Ιθάκης και Κεφαλλήνιας. Πλέον, όμως, υφίστανται διεργασίες θαλάσσιας διάβρωσης. Επιπλέον, οι ακτές χερσαίας απόθεσης, παρουσιάζουν μικρές κλίσεις (<10%), καταλαμβάνουν το μικρότερο τμήμα της ακτογραμμής και συνδέονται με την προσφορά χερσογενούς υλικού από τοπικούς χειμάρρους. Αυτού του τύπου οι ακτές λαμβάνουν τη μεγαλύτερη χρήση από τον άνθρωπο.

Οι οικισμοί απαντώνται κυρίως σε Τεταρτογενείς αποθέσεις και δευτερευόντως σε φλύσχη. Οι κλίσεις που εμφανίζονται είναι μικρές, κάτω των 30%, εκτός από τη δυτική παράκτια ζώνη Τεταρτογενών αποθέσεων, όπου στην ουσία πρόκειται για πλευρικά κορήματα με «μακία» βλάστηση και φρύγανα. Ανάλογα, οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις έχουν αναπτυχθεί σχεδόν αποκλειστικά σε Τεταρτογενείς αποθέσεις και συνήθως βρίσκονται πλησίον των κατοικήσιμων οικισμών.

Τα ανθρακικά που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερος μέρος της παράκτιας ζώνης του νησιού, αλλά και του εσωτερικού του, οφείλονται για τις λιγοστές κατάλληλες παραλίες για κολύμβηση, λόγω της κλίσης και του ευδιάβρωτου χαρακτήρας τους που τις καθιστά απρόσιτες.



Εικόνα 52: Μορφολογία – Βυθομετρία της νήσου Ιθάκης και γενετική ταξινόμηση των ακτών της

Πίνακας 57: Ποσοστιαία κατανομή της έκτασης, των λιθολογικών σχηματισμών, των χρήσεων γης και των τύπων ακτών της νήσου Ιθάκης.

ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ (km^2)		ΤΥΠΟΣ (%)		ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (%)	
Τεταρτογενή	9,5	Τεκτονικής προέλευσης	20,5	Δάση	1,1
Νεογενή	0,6	Χερσαίας απόθεσης	5,8	Γεωργική γη	19,6
Φλύσχης	3,4	Χερσαίας διάβρωσης	23,0	Φρύγανα	26,8
Ανθρακικά	82,6	Θαλάσσιας διάβρωσης	50,7	Μακία βλάστηση	49,5
				Οικισμοί	3,1

Το εν λόγω έργο χωροθετείται εντός του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 7.397km^2, που οριοθετείται γεωγραφικά από τη βόρεια Πελοπόννησο αλλά και από τα νησιά Κεφαλονιά, Ιθάκη και Ζάκυνθος. Ειδικότερα, η μελετώμενη περιοχή βρίσκεται εντός της υδρολογικής Λεκάνης Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) της Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), η οποία καταλαμβάνει έκταση 1.289 km^2.

Χαρακτηριστικό της νήσου Ιθάκης είναι τα άγονα εδάφη του και η λειψυδρία, που εμποδίζουν την ανάπτυξη γεωργίας, ενώ γενικά δεν υπάρχουν όρη, αλλά υπάρχουν οι λόφοι Νηρίτο (806 m) και το Ημεροβίγλιο (669 m). Το 28,3% της συνολικής Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων καλύπτει ορεινές εκτάσεις, το 35,8% ημιορεινές, ενώ το 35,9% είναι πεδινές. Ειδικότερα η Ιθάκη θεωρείται ορεινό και ημιορεινό νησί, με ελάχιστες πεδιάδες.

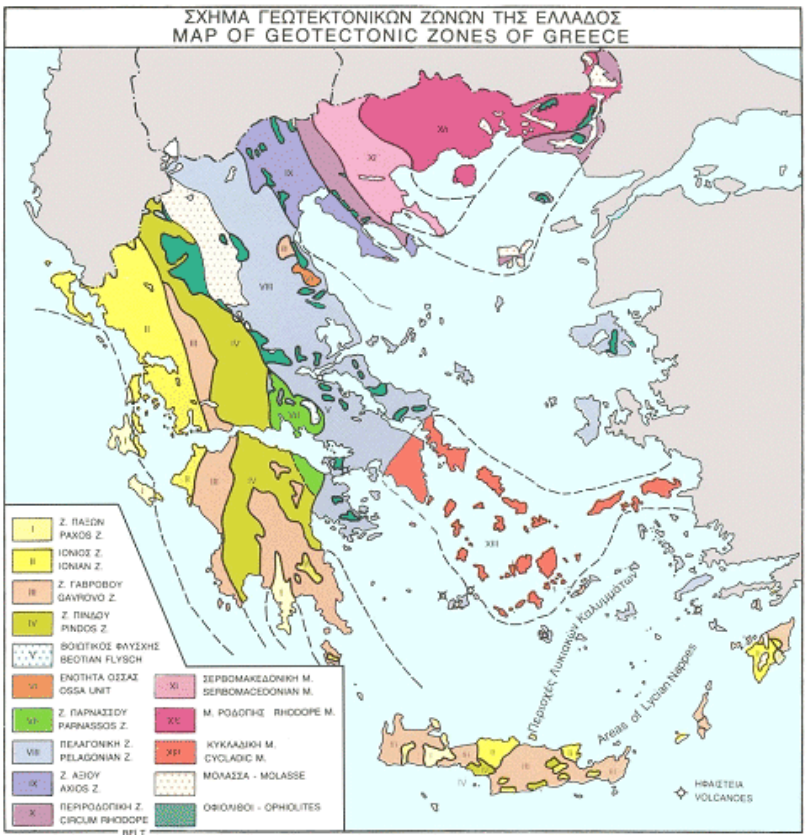
Εικόνα 53: Χάρτης Βάθους εδάφους Κεφαλονιάς και Ιθάκης.

8.4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

8.4.1 Γεωλογία - Στρωματογραφία

Ο ευρύτερος χώρος της μελέτης, γεωλογικά εντάσσεται σε σχηματισμούς της Ζώνης Παξών, της Ιόνιας Ζώνης, των Μεταλπικών σχηματισμών Νεογενών και Τετραρτογενών, αλλά και τις Αλλουβιακές αποθέσεις.

Στην επόμενη Εικόνα παρουσιάζεται ο χάρτης γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδας.



Εικόνα 54: Χάρτης Γεωτεκτονικών Ενοτήτων.

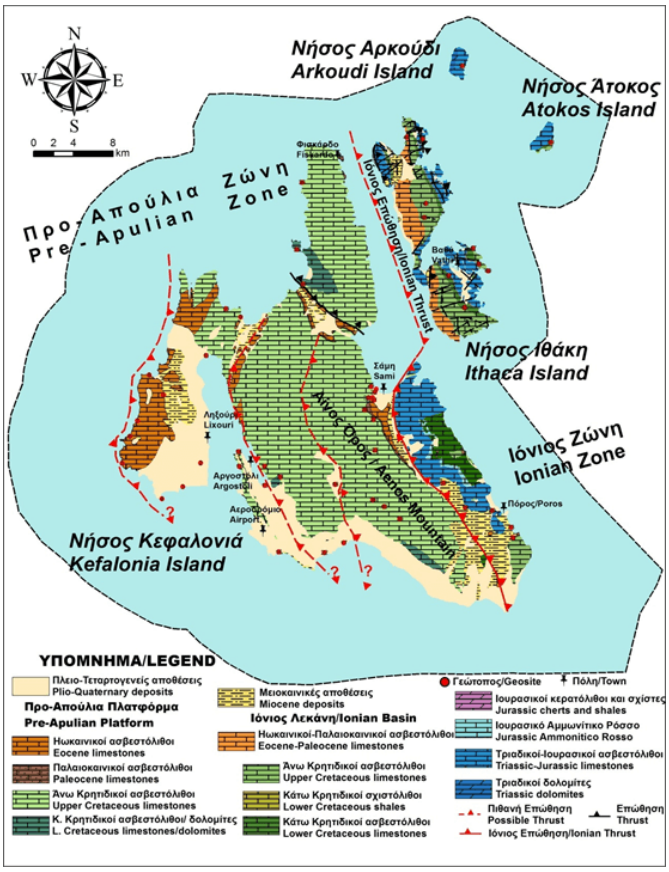
Η **Ζώνη Παξών (ή Προ-Απούλια - Px)** θεωρείται ως η πιο εξωτική της Ελλάδας και συναντάται στο σύνολο του δυτικού τμήματος της Ζακύνθου και της Κεφαλονιάς, με εξαίρεση την ανατολική παράκτια ζώνη. Η γεωλογική δομή χαρακτηρίζεται από συνεχή νηριτική ιζηματογένεση και απουσία φλύσχη. Περιλαμβάνει κυρίως γύψους και ακολουθούν δολομίτες, ασβεστόλιθοι, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, μάργες και κερατόλιθοι. Πρόκειται για μια αυτόχθονη ζώνη, με το μεγαλύτερο τμήμα της να είναι βυθισμένο στη θάλασσα, ανάμεσα στα ιόνια νησιά και στη Νότιο Ιταλία.

Η **Ιόνια (ή Αδριατικοϊόνιος) Ζώνη (I)**, συναντάται στο σύνολο της Ιθάκης και στο ανατολικό τμήμα της Κεφαλονιάς. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία τριαδικών εβαποριτών, υπολειμματικών άστρωτων λατυποπαγών ασβεστόλιθων και δολομιτών και αργίλων διάλυσης. Έπειτα, ακολουθεί μια ανθρακική σειρά που περιλαμβάνει δολομίτες, φυκώδεις ασβεστόλιθους και ασβεστόλιθους με πυριτόλιθους, πελαγικούς και νηριτικούς, αργιλικούς σχιστόλιθους και κερατόλιθους. Η προκείμενη ζώνη είναι επωθημένη προς τα δυτικά πάνω στη ζώνη Παξών.

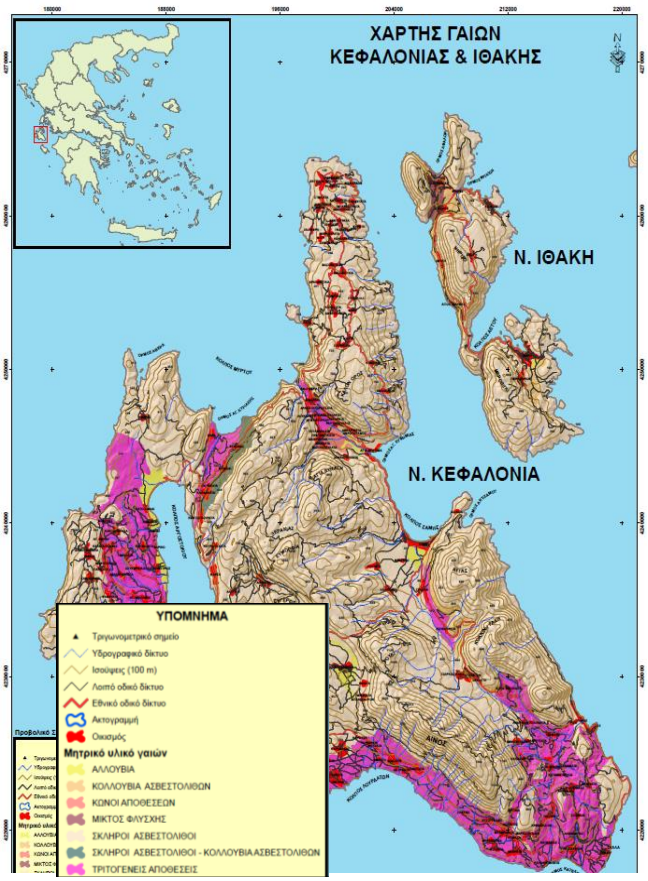
Όσον αφορά στους **Μεταλπικούς σχηματισμούς του νεογενούς και τεταρτογενούς**, αυτοί έχουν πληρώσει τα τεκτονικά βυθίσματα της Ανατολικής Ζακύνθου και της Νότιας Κεφαλονιάς. Αποτελούνται από εναλλαγές αδρομερών υλικών (κροκάλες, κροκαλοπαγή, λατυποπαγή, άμμοι) με πλέον λεπτομερή υλικά (άργιλοι, μάργες, ιλύες).

Ακόμη, στις πεδινές εκτάσεις συναντώνται σύγχρονες **Αλλουβιακές αποθέσεις** που ως επί τω πλείστον έχουν ως υπόβαθρο νεογενείς και πλειστοκαινικούς σχηματισμούς.

Η γεωλογική δομή της νήσου Ιθάκης εφιππεύεται από την Ιόνια Ζώνη, από Βορρά προς Νότο με τεκτονική γραμμή διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Η άμεση περιοχή μελέτης καλύπτεται κατά κύριο λόγο από παχυστρωματώδεις και ερυθρούς κονδυλώδεις ασβεστόλιθους, καθώς και από κορήματα και λατυποπαγή κλιτύων Μέσου Πλειστοκαίνου, γεγονός που εικονίζεται και στον ακόλουθο Γεωλογικό Χάρτη.



Εικόνα 55: Γεωλογικός χάρτης Κεφαλονιάς – Ιθάκης.



Εικόνα 56: Χάρτης γαίων Κεφαλονιάς – Ιθάκης.

8.4.2 Υδρογεωλογία

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες μιας περιοχής καθορίζονται από τη διαπερατότητα που επιδεικνύουν οι διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί που συμμετέχουν στη στρωματογραφία. Έτσι, στους βραχώδεις σχηματισμούς σημαντικό ρόλο έχει το δευτερογενές πορώδες μέσα από όπου δύναται να κυκλοφορεί το υπόγειο νερό.

Εντός της υδρολογικής λεκάνης ρεμάτων Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245) αναπτύσσονται δύο τύποι υπογείων υδατικών συστημάτων, τα καρστικά συστήματα που συνδέονται με τους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς των ζωνών της Ιονίου και Παξών και τα κοκκώδη συστήματα που συνδέονται με τις αποθέσεις του τεταρτογενούς και νεογενούς. Γενικά:

- Στα καρστικά συστήματα υπογείων υδάτων η κυκλοφορία του υπόγειου νερού συμβαίνει μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά) που προέρχεται κυρίως από τη διάλυση των ανθρακικών σχηματισμών. Περιλαμβάνονται οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στους ασβεστολίθους και τα μάρμαρα.
- Στα κοκκώδη συστήματα υπογείων υδάτων η μετακίνηση του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους (πορώδες κόκκων) και περιλαμβάνονται οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στις σύγχρονες και Νεογενείς αποθέσεις.

Στους ασβεστολίθους των ζωνών Παξών και Ιονίου αναπτύσσονται πλέον εκτεταμένα, κυρίως ενιαία, **καρστικά συστήματα**. Η εκφόρτιση τους πραγματοποιείται μέσω μεγάλων παράκτιων ή υποθαλάσσιων πηγών (Σάμης - Καραβόμυλου, Αγ. Ευφημίας κλπ), στην περίμετρο αυτών είτε διάσπαρτα απευθείας στη θάλασσα. Χαρακτηριστικό γνώρισμα για την υπό μελέτη λεκάνη απορροής

(Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου) είναι ότι στο σύνολό τους τα καρστικά συστήματα είναι ανοιχτά στη θάλασσα.

Κατά θέσεις παρατηρούνται τοπικές διαφοροποιήσεις που θα μπορούσαν να διαχωρίσουν τα συστήματα σε επιμέρους υποσυστήματα αναλόγως τόσο με τις εκφορτίσεις τους όσο και με το χημισμό τους. Στις ζώνες εκφόρτισης των παράκτιων πηγών έχουν γίνει έργα υδρομάστευσης ή έχουν ανορυχθεί υδρογεωτρήσεις ανάντη αυτών για την εκμετάλλευση των συστημάτων.

Οι εν λόγω σχηματισμοί παρουσιάζουν εκλεκτική κυκλοφορία νερού διαμέσου του δευτερογενούς πορώδους και των συστημάτων των διακλάσεων. Ανάπτυξη υδροφόρων οριζόντων αναμένεται σε σημαντικό βάθος, η οποία δεν επηρεάζει την χάραξη της οδού.

Τα καρστικά συστήματα παρουσιάζουν αυξημένες συγκεντρώσεις χλωριόντων λόγω φυσικού υποβάθρου, οι οποίες αυξάνουν περαιτέρω στις ζώνες των αντλήσεων.

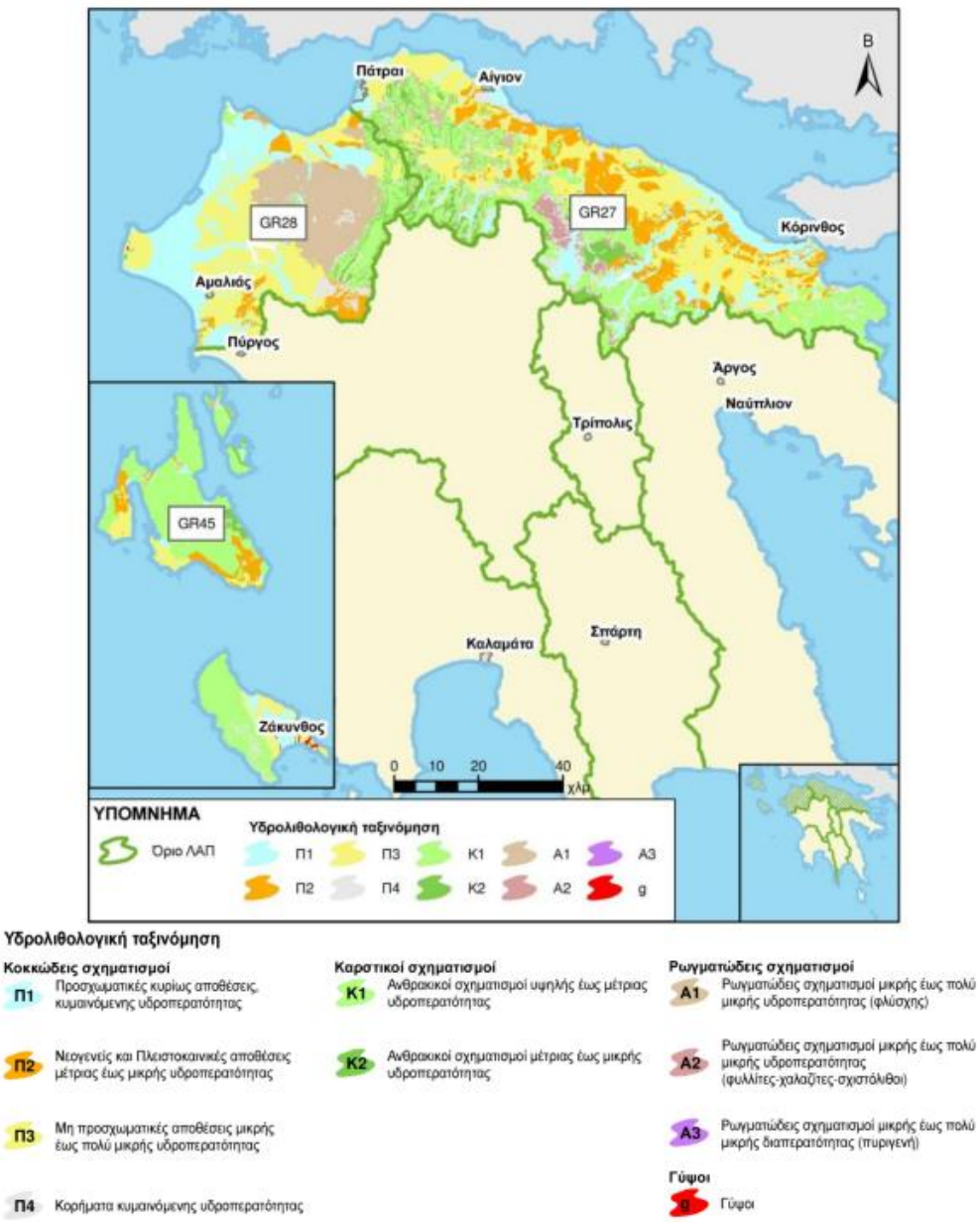
Ακόμη, παρουσιάζονται τοπικά και **κοκκώδεις σχηματισμοί,** που συνδέονται με τις αποθέσεις του Τεταρτογενούς και Νεογενούς. Η φύση των αναπτυσσόμενων υδροφοριών στους εναλλασσόμενους κοκκώδεις σχηματισμούς (υπό πίεση ή μερικώς υπο πίεση) καθιστά πολλές φορές αρκετά δύσκολη τη φυσική επαναπλήρωση των υπογείων αποθεμάτων σε περίπτωση υπερεκμετάλλευσής των με επακόλουθη μεγάλη πτώση στάθμης στις γεωτρήσεις πλησίον.

Η ευκολία απόληψης υπόγειου νερού από τους ρηχούς παράκτιους υδροφορείς, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη πάντα το ισοζύγιο προσφοράς, είχε ως αποτέλεσμα την ταπείνωση της στάθμης της υδροφορίας και την έντονη διείσδυση του θαλάσσιου νερού σε αυτούς, με αποτέλεσμα τη διακύμανση του χημισμού μεταξύ υγρής και ξηράς περιόδου.

Στα κοκκώδη συστήματα επίσης, στον φρεάτιο κυρίως ορίζοντα, συναντώνται τοπικώς υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών (NO_3) λόγω της λίπανσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Οι άνω σχηματισμοί λόγω επανειλημμένων τεκτονικών γεγονότων, επέφεραν την πτύχωση και διάρρηξη τους, αλλά και τις ευρύτερες μετακινήσεις ζωνών, όπως η επώθηση της ζώνης Ιονίου επί της ζώνης Παξών. Αυτή η τεκτονική καταπόνηση των ανθρακικών σχηματισμών συμβάλλει στη διαμόρφωση των επιμέρους υδρογεωλογικών συστημάτων και λεκανών.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ο υδρολιθολογικός χάρτης του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), όπου διακρίνονται οι επιμέρους τύποι υδροφοριών.



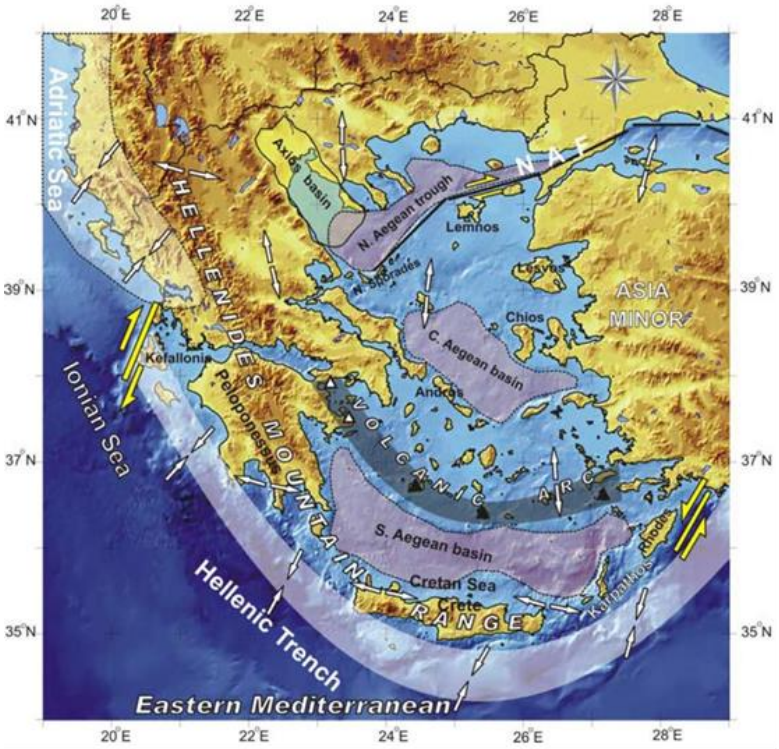
Εικόνα 57: Υδρολιθικός χάρτης Υ.Δ. Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

8.4.3 Σεισμικότητα

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από πολλά ρήγματα, που κατατάσσονται κυρίως στα ενεργά αλλά και σε αυτά που θεωρούνται από τους επιστήμονες ως ανενεργά.

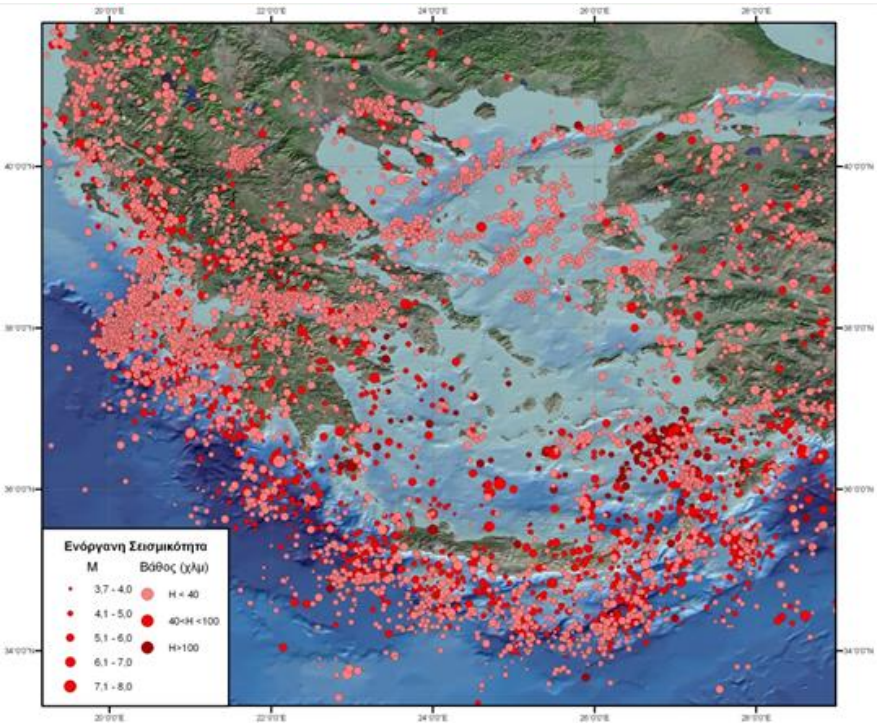
Σύμφωνα με νεοτεκτονικές μελέτες για τους μηχανισμούς εστίασης σεισμών μικρού εστιακού βάθους, τα ενεργά ρήγματα μπορούν να διαχωριστούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- επωθήσεις και απότομα ανάστροφα ρήγματα κατά μήκος της Ελληνικής τάφρου,
- κανονικά ρήγματα Α-Δ διεύθυνσης κατά μήκος της Ελληνικής χερσονήσου, της λεκάνης πίσω από το Αιγαιακό τόξο και της Δυτικής Ανατολίας,
- κανονικά ρήγματα Β-Ν κατεύθυνσης κατά μήκος του Ελληνικού ορογενούς και της υπερκείμενης Αιγαιακής πλάκας κυρίως νότια του Ελληνικού ηφαιστειακού τόξου και
- ρήγματα οριζόντιας μετατόπισης στη θαλάσσια περιοχή του Βορείου Αιγαίου και στη Δυτική Ελλάδα (Ήπειρος, Ιόνια νησιά, Δ. Πελοπόννησος).



Εικόνα 58: Χάρτης σεισμογόνων ρηγμάτων του ελληνικού χώρου.

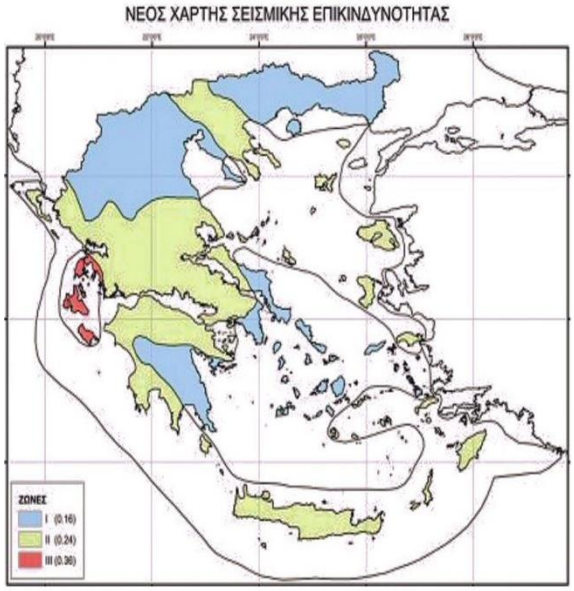
Αξιοσημείωτη είναι η θέση που κατέχουν τα νησιά του Ιονίου στο βορειοδυτικό τμήμα του Ελληνικού Τόξου, από γεωδυναμικής άποψης. Βόρεια της επέκτασης του προκείμενου Τόξου εντοπίζεται η σύγκρουση μεταξύ της Απούλιας Πλατφόρμας και των Ελληνίδων, όπου συμβαίνει και η επώθηση της Ιόνιας Ζώνης επί της Προ-απούλιας ζώνης (Ιόνια Επώθηση). Η συγκεκριμένη περιοχή του Ιονίου αποτελεί την πιο ενεργή σεισμικά στην Ελλάδα, όπου καταγράφονται ισχυροί σεισμοί και σε μικρό εστιακό βάθος, όπως εικονίζεται και ακολούθως.



Εικόνα 59: Σεισμικός χάρτης περιόδου 1900 – 2008 (Μακρόπουλος και συνεργάτες, 2012).

Ειδικότερα, σημειώνεται ότι στην περιοχή του Αργοστολίου παρατηρούνται αναζωπυρώσεις παλαιότερων σημαντικών τεκτονικών δομών, κυρίως εφιππεύσεων και ανάστροφων ρηγμάτων αλλά και δημιουργία νεότερων εντός της ομώνυμης χερσονήσου.

Ακόμη, σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000) όπως τροποποιήθηκε, συμπληρώθηκε και ισχύει σήμερα (ΦΕΚ. Β' 1154/12-8-2003, απόφαση αριθμ. Δ17α/115/9/ΦΝ275) και ύστερα από την πρόταση των τεσσάρων σεισμολογικών φορέων της χώρας (Τομέας Γεωφυσικής και Γεωθερμίας Πανεπιστημίου Αθηνών, Τομέας Γεωφυσικής Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αστεροσκοπείου Αθηνών και Ινστιτούτο Τεχνικής Σεισμολογίας και Αντισεισμικών Κατασκευών), η Ελλάδα υποδιαιρείται σε τρεις Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας Ι, ΙΙ και ΙΙΙ, τα όρια των οποίων καθορίζονται στο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας.



Εικόνα 60: Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας.

Η κατάταξη αυτή περιλαμβάνει τη γεωγραφική μεταβολή των παραμέτρων της σεισμικής κίνησης δηλαδή της μακροσεισμικής έντασης I_o, του δείκτη σεισμικής επικινδυνότητας ε_o και της μέγιστης εδαφικής ταχύτητας V για διάφορες πιθανότητες υπέρβασης P_t, κατά τη διάρκεια διαφόρων χρονικών διαστημάτων t.

Από τη παραπάνω διάκριση επικινδυνότητας της Ελλάδας, προκύπτει ότι η Ιθάκη και η περιοχή μελέτης ανήκει στη Ζώνη ΙΙΙ, η οποία χαρακτηρίζεται από μέγιστη σεισμική επιτάχυνση εδάφους, έχοντας πιθανότητα υπέρβασης 10% στα επόμενα 50 χρόνια.

Η σεισμική επιτάχυνση εδάφους προκύπτει από τη Σχέση:

$$A = a \cdot g$$

όπου

g: επιτάχυνση βαρύτητας και $g = 9{,}81\ m/sec^2$

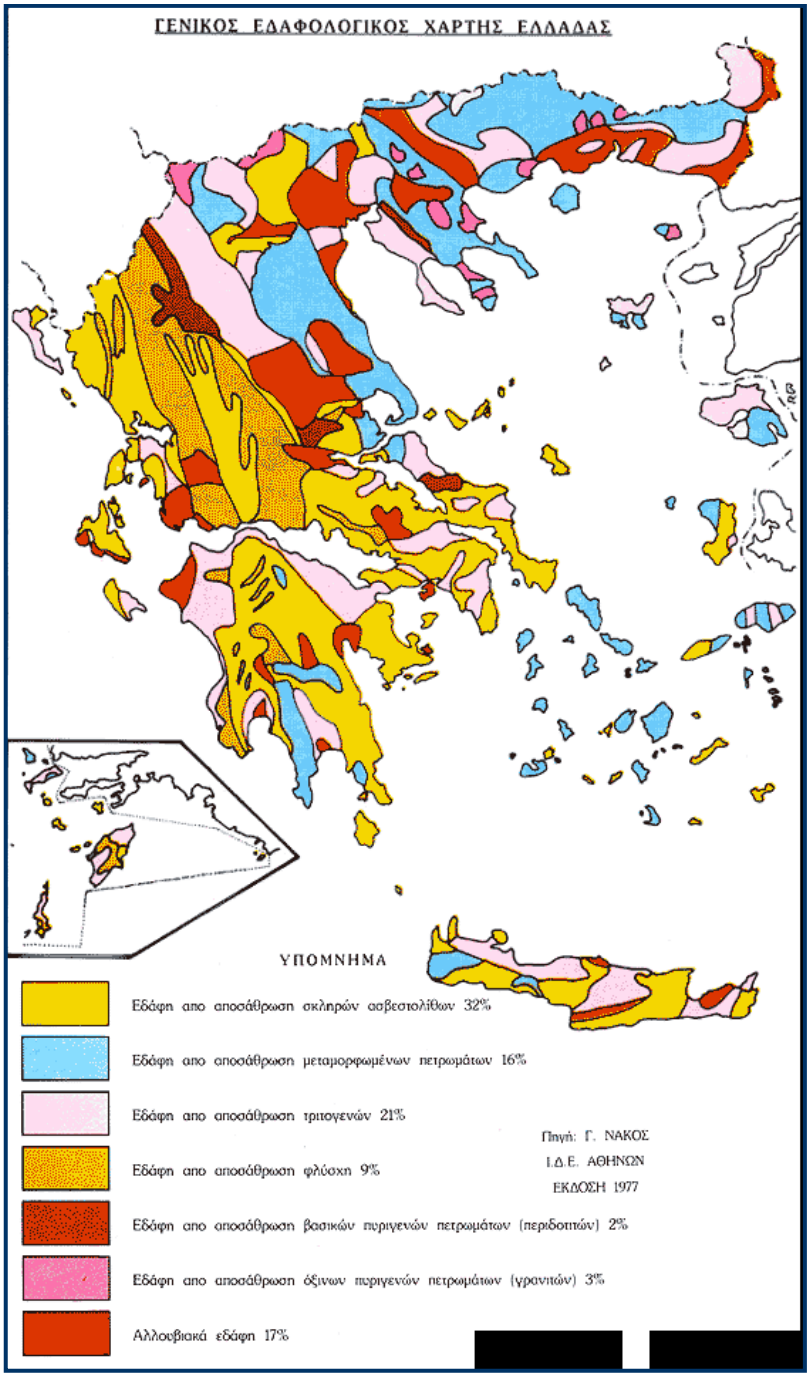
a: συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης ή σεισμικός συντελεστής σχεδιασμού που είναι για την ζώνη ΙΙΙ $a = 0{,}36$

Επομένως προκύπτει: $A = 0{,}36 \cdot 9{,}81 = 3{,}53\ m/sec^2$.

Σύμφωνα με το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο – Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, στη νήσο της Ιθάκης για την περίοδο 1900-2014, πραγματοποιήθηκαν δύο ισχυροί σεισμοί στις 27/1/1915 και στις 7/8/1915 μεγέθους 6,6 και 6,7 Ρίχτερ αντίστοιχα.

8.4.4 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Οι εδαφολογικοί τύποι που αποτελούν τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, αποτυπώνονται στους ακόλουθους εδαφολογικούς χάρτες της Ελλάδος. Τα εδάφη χαρακτηρίζονται από αποσάθρωση σκληρών ασβεστόλιθων 32 %, αλλά και αλλουβιακά εδάφη 17 %.



Εικόνα 61: Εδαφολογικός χάρτης Ελλάδος.

Σύμφωνα με τη γεωτεχνική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη θέση του έργου και περιλάμβανε έρευνα πεδίου με εκτέλεση δύο (2) ερευνητικών δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, λήψη δειγμάτων εδάφους, εκτέλεση επί τόπου δοκιμών και εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής, εντοπίσθηκαν οι παρακάτω γεωλογικοί σχηματισμοί:

Γεώτρηση Γ-1 (+10,6 m)	
Βάθος (m)	**Περιγραφή**
0,00 – 0,90 (10,60 – 9,70)	Επιχώσεις της οδού από αποτελούμενη από σκούρα καστανή αργιλώδης άμμος με χαλίκια και ασβεστιτικά.
0,90 – 2,30 (9,70 – 8,30)	Υγιής, συμπαγής έως μέτρια κερματισμένος ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ κοκκώδης, με ελαφρά τραχείες επιφάνειες ασυνεχειών και κατά θέσεις καστανέρυθρο αργιλικό υλικό πλήρωσης
2,30 - 5,80 (8,30 - 4,80)	Ισχυρά κερματισμένος ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ κακής ποιότητας (RQD = 0%), σε μορφή αργιλικού ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟΥ ή ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΥ με ενστρώσεις αργιλικού έως αμμοχαλικώδους υλικού πλήρωσης.
5,80 - 9,80 (4,80 - 0,80)	Συμπαγής έως κατά θέσεις ισχυρά κερματισμένος, υγιής έως μέτρια αποσαθρωμένος ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ κοκκώδης με επικρατούσες υποκατακόρυφες ασυνέχειες ελαφρά τραχείες με αργιλικό υλικό πλήρωσης αυτών.
9,80 - 11,50 (0,80 -1,70)	Συμπαγής και υγιής ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ κοκκώδης έως λατυποπαγής με ασυνέχειες ελαφρά τραχείες και επίπεδες.

Γεώτρηση Γ-2 (+14,9 m)	
Βάθος (m)	**Περιγραφή**
0,00 – 1,40 (14,90 – 13,50)	Σκούρου καστανού χρώματος ιλυώδης άργιλος με διάσπαρτους, ποικίλου μεγέθους ασβεστιτικούς χάλικες (Επιχώσεις του ερείσματος της οδού)
1,40 - 4,80 (13,50 - 10,10)	Υγιής, συμπαγής έως ελαφρά κερματισμένος ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ υπόλευκου χρώματος, κοκκώδης έως λατυποπαγής, με ελαφρά τραχείες επιφάνειες ασυνεχειών.
4,80 - 6,60 (10,10 - 8,30)	Συμπαγής έως τοπικά κερματισμένος, υγιής έως ελαφρά αποσαθρωμένος λατυποπαγής ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ με υποκατακόρυφες ασυνέχειες ελαφρά τραχείες με αργιλικό υλικό πλήρωσης αυτών.
6,60 - 8,50 (8,30 - 6,40)	Συμπαγής έως ελαφρά κερματισμένος, υγιής έως ελαφρά αποσαθρωμένος λατυποπαγής έως κοκκώδης ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ με λίγες ασυνέχειες ελαφρά τραχείες.
8,50 - 14,00 (6,40 – 0,90)	Συμπαγής έως ελαφρά κερματισμένος, υγιής έως ελαφρά αποσαθρωμένος ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ με υποκατακόρυφες ασυνέχειες, ελαφρά τραχείες και με κατά τόπους αργιλικό υλικό πλήρωσης αυτών.

Από τη γεωτεχνική έρευνα εξάχθηκαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Το υπό εξέταση γήπεδο της ΕΕΛ καλύπτεται από εδαφικά προϊόντα αποσάθρωσης των υποκείμενων ασβεστόλιθων, πάχους 0,50 έως 1,00 m. Το πάχος του εδαφικού καλύμματος μπορεί να φθάσει και το 1,50 - 2,00 m σε θέσεις τοπικής αποσάθρωσης και μικρών εγκοίλων. Σε κάθε περίπτωση ο ασβεστολιθικός σχηματισμός συναντάται μέτρια κερματισμένος, κατά κανόνα υγιής.

Σύμφωνα και με τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις που διανοίχθηκαν στο επίπεδο της Επαρχιακής οδού, οι επιφάνειες των ασυνεχειών της ασβεστολιθικής βραχόμαζας συναντώνται γενικά τραχείες επίπεδες, με μερικώς οξειδωμένα τοιχώματα. Στο επιφανειακό τμήμα της βραχόμαζας οι διακλάσεις συναντώνται ανοικτές, με αμμώδες υλικό πλήρωσης και αυξημένη οξείδωση.

Ο αγωγός διάθεσης διέρχεται από τους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς κάθετα στην επαρχιακή οδό από το βόρειο όριο του γηπέδου, μέχρι την είσοδό του στη θάλασσα.

2. Το έδαφος από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας κατατάσσεται στην Κατηγορία Α με παράμετρο εδάφους S=1,00 κατά τον Ευρωκώδικα EN1998-1.
3. Η θέση της ΕΕΛ εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας Ζ3, στην οποία αντιστοιχεί ανηγμένη σεισμική επιτάχυνση εδάφους a_{gR}/g = 0,36.
4. Λαμβάνοντας υπόψη τη σπουδαιότητα της ΕΕΛ, οι κύριες κατασκευές αυτής (χωματουργικά έργα και εδραζόμενες επί αυτών υποδομές) κατατάσσονται στην κατηγορία σπουδαιότητας ΙΙΙ και λαμβάνουν τιμή συντελεστή σπουδαιότητας γ_I = 1,20.
5. Η εκσκαψιμότητα της βραχόμαζας ποικίλλει στην έκταση του οικοπέδου και εξαρτάται άμεσα από το βαθμό κερματισμού των ασβεστολιθικών σχηματισμών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι συνολικές εκσκαφές στη ζώνη των ορυγμάτων της ΕΕΛ είναι αυξημένες σε όγκο και κατά κανόνα σε ελαφρά έως μέτρια κερματισμένους, σχετικά υγιείς ασβεστόλιθους, η εφαρμογή ελεγχόμενης περιμετρικής ανατίναξης αποτελεί την πλέον παραγωγική διαδικασία, χωρίς σημαντική διατάραξη της βραχόμαζας (εφόσον εφαρμοστεί σωστά). Η χρήση υδραυλικής σφύρας προτείνεται για την τελική διαμόρφωση των ανώτερων αναβαθμών του βραχώδους ορύγματος της πλατείας.
6. Οι ασβεστόλιθοι της ζώνης του έργου συναντώνται γενικά υγιείς έως ελαφρά αποσαθρωμένοι (Β.Α. Ι-ΙΙ), τοπικά εντονότερα αποσαθρωμένοι (Β.Α. ΙΙΙ, σε θέσεις έντονου κερματισμού και μικρές διαρρήξεις ή περιμετρικά εγκοίλων).
7. Με βάση τα ευρήματα των δύο γεωτρήσεων, δεν συναντήθηκε υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας μέχρι το βάθος των 10,0 m από τη διαμορφωμένη επιφάνεια του εδάφους, κατά συνέπεια αναμένεται η διαμόρφωση του συνόλου των δαπέδων θεμελίωσης των επιμέρους μονάδων να πραγματοποιηθεί σε ξηρές συνθήκες.
8. Συνιστάται τα κτίρια, οι δεξαμενές και οι λοιπές κατασκευές να θεμελιωθούν σε βάθη εντός του εύρους 0,20 έως και 4,00 m, επί εξυγιαντικής στρώσης ελάχιστου πάχους 0,20 m.

8.5 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.5.1 Χλωρίδα

Γενικά, η κατηγοριοποίηση της βλάστησης αφορά στα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τους μηχανισμούς κατακράτησης της βροχόπτωσης, την τραχύτητα του εδάφους και της διηθητικής του ικανότητας (πχ λόγω ανάπτυξης του ριζοστρώματος).

Το νησί της Ιθάκης πρόκειται για ένα καταπράσινο νησί, γεμάτο άγρια και καλλιεργούμενη βλάστηση, όπου εμφανίζονται πεύκα, κυπαρίσσια και πολλά φυτά αμμωδών και βραχωδών ακτών. Καλύπτεται από στοιχεία της Ευμεσογειακής ζώνης βλάστησης (Quercetaliailicis), με πληθώρα θερμόφιλων ειδών, αλλά και ανθεκτικών στην ξηρασία ολιγαρκών κωνοφόρων.

Ειδικότερα, εμφανίζεται η υποζώνη Quercion ilicis στην οποία διακρίνεται ο αυξητικός χώρος

Adrachno – Quercetum ilicis, των χαμηλότερων περιοχών της υποζώνης, και ο αυξητικός χώρος Orno – Quercetum ilicis, των υψηλότερων περιοχών της.

Σε όλη την έκταση του νησιού συναντάμε έναν αριθμό από ανθεκτικά στην ξηρασία ολιγαρκή κωνοφόρα όπως Pinus halepensis, Pinus pinea, Pinus brutia κλπ.

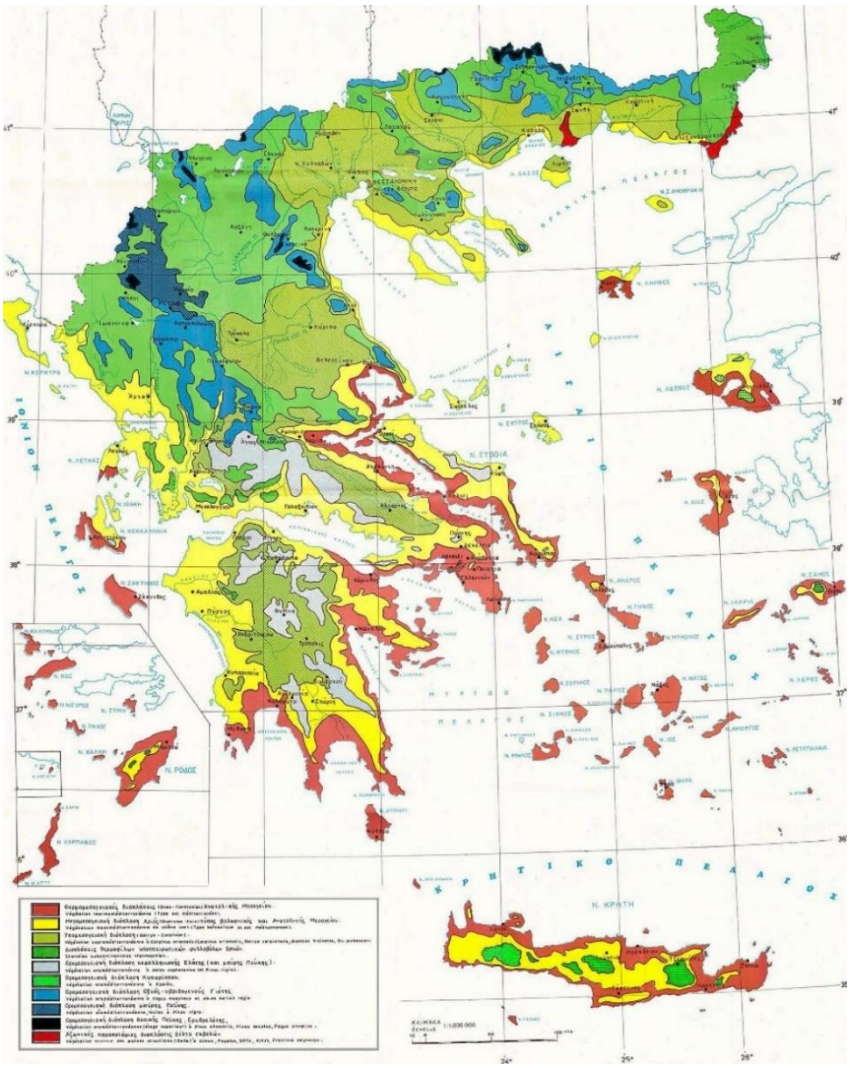
Σε ξηρά εδάφη και άνυδρες περιοχές συναντώνται τα φρύγανα, δηλαδή χαμηλοί και αραιοί θάμνοι. Είναι σφαιρικού σχήματος με μικρά φύλλα και αγκαθωτά κλαδιά. Χαρακτηριστικά φρύγανα της Ιθάκης είναι το θυμάρι, η λεβάντα, η θρούμπα, και η αφάνα, ενώ υπάρχουν και αρωματικά φρύγανα (ρίγανη, φασκόμηλο κ.ά), που κατά τους καλοκαιρινούς μήνες απελευθερώνουν αιθέρια έλαια, δηλαδή αρωματικές ουσίες.

Επιπλέον, εμφανίζεται μακία βλάστηση που απλώνεται από τα παράλια προς το εσωτερικό και κατακόρυφα μέχρι υψόμετρο 700 m και αποτελείται από αειθαλείς και σκληρόφυλλους θάμνους. Χαρακτηριστικά δείγματα στο νησί είναι η αγριελιά, ο σχίνος κά, στα οποία συνεισφέρουν στην προστασία του εδάφους από διάβρωση.

Ενδεικτικά, στη **δενδρώδη βλάστηση** περιλαμβάνονται είδη όπως χαλέπιες πεύκες, θαμνοκυπάρισσα, κυπαρίσσια, πουρνάρια, αριές, ήμερες βελανιδιές, λεύκες, φτελιές, αφροξυλιές, αγριελιές, φυλλίκια, κοκκορεβυθιές, αγριοκουμαριές, κουμαριές, μελικουκιές, μυρτιές και αγριογκορτσιές, καθώς και διάσπαρτες καστανιές.

Αντίστοιχα, στη **θαμνώδη βλάστηση** κατατάσσονται δάφνες, θυμάρια, λεβάντες, πικροδάφνες, ασφόδελους, ασπάλαθους, αστοίβες, ρείκια, γαλατσίδες, λαδανιές, θρούμπια, αφάνες, ρίγανες, φασκόμηλα, εφέδρες και κάππαρες.

Κάποια από τα σπάνια είδη του Ιονίου που εντοπίζονται στο νησί είναι τα αμάραντα Limonium ithacense και Limonium saracinatum, το αγριόσκορδο Allium ionicum, η καμπανούλα Campanula garganica subsp cephallenica, η Saponaria aenesia, ο Stachys ionica και το Galium ionicum.



Εικόνα 62: Χάρτης βλάστησης της Ελλάδος.

Στον παρακάτω πίνακα συγκεντρώνονται κάποια από τα είδη που εμφανίζονται σε όλη την έκταση του νησιού φυσικά ή τεχνητά.

Πίνακας 58: Βλάστηση νήσου Ιθάκης.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ
Ιπποκαστανιά (πικροκαστανιά)	Aesculus hippocastanum
Αλογοθύμαρο	Anthylis hermanniae
Γλιστοκουμαριά	Arbutus adracne
Κουμαριά	Arbutus unedo
Ασπάλανθος	Calicotome vilosa
Χαρουπιά	Ceratonia siliqua
Κουτσουπιά	Cercis siliquastrum
Λαδανιά (κουνούκλα)	Cistus salvifolius
Αγριοκρανιά (Βυζοκρανιά)	Cornus sanguinea

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ
Κορονίλα της Κεφαλονιάς ή θαμνώδης	Coronilla emerus
Λεπτοκαριά (Φουντουκιά)	Corylus avellana
Θαμνομουρτζιά ή θαμνοκράταιγος	Crataegus monogyna
Κυπαρίσσι	Cupresus semprervirens
Κύτισος του Μονπελιέ	Cytisus monspessulunus
Τζιτζιφιά	Elaeagnus angustifolius
Ερείκη η δενδρώδης	Erica arborea
Χαμορείκι	Erica manipuliflora
Ευκάλυπτος (από αναδάσωση)	Eucalyptus sp.
Φράξος	Fraxinus ornus
Κισσός	Hebera helix
Άγριο γιασεμί	Jasminum fruticans
Καρυδιά	Juglans regia
Κέδρος (θαμνοκυπάρισσο)	Juniperus phoenicea
Δάφνη	Laurus nobilis
Αγιόκλημα	Lonicera caprifolium
Δενδρομηδική	Medicago arborea
Μεσπιλιά	Mespilus germanicea
Μουριά	Morus alba / nigra
Μυρτιά	Myrtus communis
Πικροδάφνη	Nerium oleander
Ελιά	Olea europaea var. europaea
Αγριελιά	Olea europaea var. silvestris
Φιλλύκι	Phillyrea latifolia
Τραχεία Πεύκη	Pinus brutia
Χαλέπιος Πεύκη	Pinus halepensis
Κουκουναριά	Pinus pinea
Σχίνος (μάζα)	Pistacia lentiscus
Κοκορεβυθιά (κοκοροφιδιά)	Pistacia terebinthus
Στουβιά -αφάνα	Sarcoterium spinosum L

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ
Αγριομυγδαλιά	Prunus amygdalus
Τσαπουρνιά	Prunus spinosa
Ροδιά	Punica granatum
Πυράκανθος	Pyracantha coccinea
Γκορτσιά	Pirus amygdaliformis
Αγριαχλαδιά	Pirus communis
Βελανιδιά	Quercus ithaburensis
Πουρνάρι	Quercus coccifera
Αριά	Quercus ilex
Ρούδι	Rhus coriaria
Χρυσόξυλο	Rhus cotinus
Αειθαλής αγριοτριανταφυλλιά	Rosa sempervirens
Απαλόφυλλη τριανταφυλλιά	Rosa vilosa
Σμεουρδιά (βάτο)	Rubus idaeus
Κοινή βατομουριά	Rubus ulmifolius
Αλιφασκιά	Salvia triloba L
Κουφοξυλιά	Sambucus nigra
Μοσχοστουβιά	Satureja cuneifolia Ten.
Σπάρτο	Spartium junceum
Αγριοπασχαλιά	Syringa vulgaris
Γαλλικό αρμυρίκι	Tamarix galiica
θρώμβη (θρούμπι)	Thymus capitatus
Τσουκνίδα	Urtica urens
Λυγαριά	Vitex agnus – castus a.

Σημειώνεται ότι οι κάτοικοι του νησιού της Ιθάκης, από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα καλλιεργούν ελιές και αμπέλια.

8.5.2 Πανίδα

Η πανίδα ενός τόπου, σε ποικιλία ειδών και μεγέθη πληθυσμών, επηρεάζεται από τις κλιματεδαφικές συνθήκες και την ποικιλότητα της δομής της βλάστησης. Επίσης, άλλοι παράγοντες που οφείλονται είναι ο εναέριος ψεκασμός, αλλά και η βαθμιαία εγκατάλειψη των γεωργικών καλλιεργειών.

Καθίσταται προφανές ότι η λειψυδρία που επικρατεί στο νησί, και κατ' επέκταση οι μειωμένες ποσότητες καλλιεργήσιμης τροφής, είναι οι κύριοι λόγοι που περιορίζουν τον πληθυσμό των ειδών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα έγκειται η μείωση του πληθυσμού της Πετροπέρδικας.

Ωστόσο, η πυκνή και απροσπέλαστη βλάστηση δημιουργεί ιδανικές συνθήκες ξεκούρασης και ανεφοδιασμού για πολλά είδη της **ορνιθοπανίδας**, γεγονός που έχει μετατρέψει το νησί σε μεγάλο μεταναστευτικό πέρασμα του Ιονίου πελάγους. Γενικά, στην περιοχή εμφανίζονται είδη όπως φιδαετοί, αετογερακίνες, ξεφτέρια, ενώ το καλοκαίρι και οι σπάνιοι μαυροπετρίτες. Η ορνιθοπανίδα συμπληρώνεται με νησιώτικες πέρδικες, ορτύκια, μπεκάτσες, με νυχτόβια αρπακτικά όπως τυτούδες, κουκουβάγιες και γκιώνηδες και με θαλάσσια είδη όπως θαλασσοκόρακες, αρτέμηδες, ασημόγλαρους. Μάλιστα, ο υγρότοπος του νησιού, η μικρή Αλυκή στα βόρεια, φέρει ιδιαίτερης σημασίας στα παρυδάτια πουλιά. Από τα θαλασσινά είδη εδώ απαντώνται θαλασσοκόρακες, αρτέμηδες, μύχοι, αλλά και νησιώτικες πέρδικες, ορτύκια, μπεκάτσες κά.

Όσον αφορά στα **αμφίβια** στην Ιθάκη εντοπίζονται βαλκανοβάτραχοι και δεντροβάτραχοι, ενώ παράλληλα επιδιώκεται η σωτηρία των πρασινόφρυνων, που παλαιότερα θεωρούνταν πιο κοινοί. Από την ερπετοπανίδα στο νησί ξεχωρίζουν οι παρουσίες της γουστέρας του Ιονίου, του κεφαλονίτικου κονακιού και ενός ενδημικού υποείδους της σαύρας της Ρούμελης. Στις θαλάσσιες περιοχές πλησίον του νησιού συχνά εμφανίζονται χελώνες καρέτα, αλλά και ποταμοχελώνες, μεσογειακές χελώνες, σαμιαμίδια κ.ά.

Τα **θηλαστικά** παρουσιάζονται περιορισμένα. Κάποια παραδείγματα από αυτά είναι ασπάλακες, πετροκούναβα, λαγοί, σκαντζόχοιροι και κάποια είδη μικρών τρωκτικών και νυχτερίδων. Ωστόσο, σημαίνον ρόλο διαδραματίζει για τα θαλάσσια θηλαστικά, όπως τις μεσογειακές φώκιες, τα ρινοδέλφινα και τα κοινά δελφίνια, καθώς αποτελεί πέρασμα. Περιστασιακά, εμφανίζονται πτεροφάλαινες στα ανοιχτά του νησιού, ενώ στον δίαυλο με την Κεφαλονιά κοπάδια τόνων. Τέλος στο νησί απαντώνται κάποια σπάνια ενδημικά ασπόνδυλα και τα ισόποδα.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται είδη πανίδας που απαντώνται στο νησί της Ιθάκης. Τα στοιχεία πάρθηκαν από τον κυνηγετικό σύλλογο Ιθάκης.

Πίνακας 59: Πανίδα της Ιθάκης.

ΠΤΗΝΑ	ΕΙΔΟΣ
Αγριοπερίστερο	Columba livia
Ασημόγλαρος	Larus audouinii
Ασπρόκωλος	Oenanthe oenanthe
Βραχοκιρκίνεζο	Falco Tinnusculus
Γκιώνης	Otus scops
Δεκαοχτούρα	Streptopelia decaocto
Θαλασσοκόρακας	Phalacrocorax aristotelis
Καρακάξα	Pica pica
Καρδερίνα	Carduelis carduelis

ΠΤΗΝΑ	ΕΙΔΟΣ
Καστανοκεφαλόγλαρος	Larus ridibundus
Κατσουλιέρης	Galerida cristata
Κοκκινολαίμης	Erithacus rubecula
Κόρακας	Cornus corax
Κότσυφας(πετροκότσιφας)	Turdus Merulus
Κούκος	Cuculus canorus
Κουκουβάγια	Athene noctua
Κουρούνα	Corvus corone cormix
Μαυρολαίμης	Saxicola torquata
Μπεκάτσα	Scolopax Rusticola
Μπεκατσίνι	Gallinago gallinago
Μπούφος	Bubo bubo
Ξεφτέρι	Accipiter nisus
Ορτύκι	Coturnix coturnix
Πετροπέρδικα	Alectoris graeca
Σουσουράδα	Molacilla cinerea
Σπίνος	Fringilla coelebs
Σταρήθρα	Alouda arvensis
Σταχτόχηνα ή Αγριόχηνα	Anser anser
Συκοφάγος	Oriolus oriolus
Τρυγόνι	Streptopelia turtur
Τσαλαπετεινός	Upupa epops
Τσίχλα η κοινή	Turtus tortualus
Τσουκάρι (Τσουκαρ πέρδικα)	Alectoris chucar
Φάσσα	Columba palumbus
Φασσοπερίστερο	Columba oenas
Φλώρος	Carduelis chloris

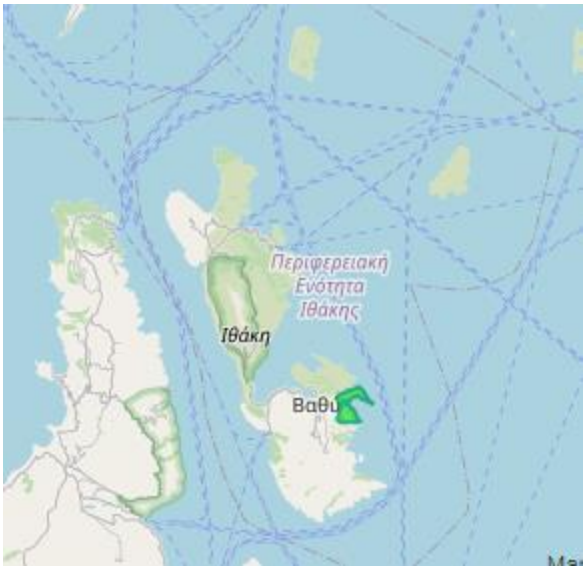
ΕΡΠΕΤΑ	ΕΙΔΟΣ
Χελώνα	Testudo graeca
Δενδρογαλιά	Coluber jugularis
Οχιά	Vibera ammodytes
Σαμιαμίδι	Hemidactylus turcicus
Σκορπιοί	Euscorpius curpathicus
ΕΝΤΟΜΟΦΑΓΑ	**ΕΙΔΟΣ**
Σκαντζόχοιρος	Erinaceus concolor
ΤΡΩΚΤΙΚΑ	**ΕΙΔΟΣ**
Αρουραίος	Microtus arvalis
Κουνέλι	Oryctolagys cuniculus
Λαγός	Lepus europeus
ΣΑΡΚΟΦΑΓΑ	**ΕΙΔΟΣ**
Αγριόγατος	Felis silvestris
Κουνάβι	Martes foina

8.5.3 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

Η υπό μελέτη έκταση δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά και άλλων προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011.

Ολόκληρη η νήσος Ιθάκη έχει κηρυχθεί **Τοπίο Ιδιαιτέρου Φυσικού Κάλλους** (ΦΕΚ 661 Β/76). Ειδικότερα, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εμφανίζονται τα εξής:

- «Όρμος Σαρακήνικο Ιθάκης», με κωδικό AT1011049 και έκταση 202,27 ha και
- «Φρίκες-Κιόνι Ιθάκης», με κωδικό AT1011050 και έκταση 331,19 ha.

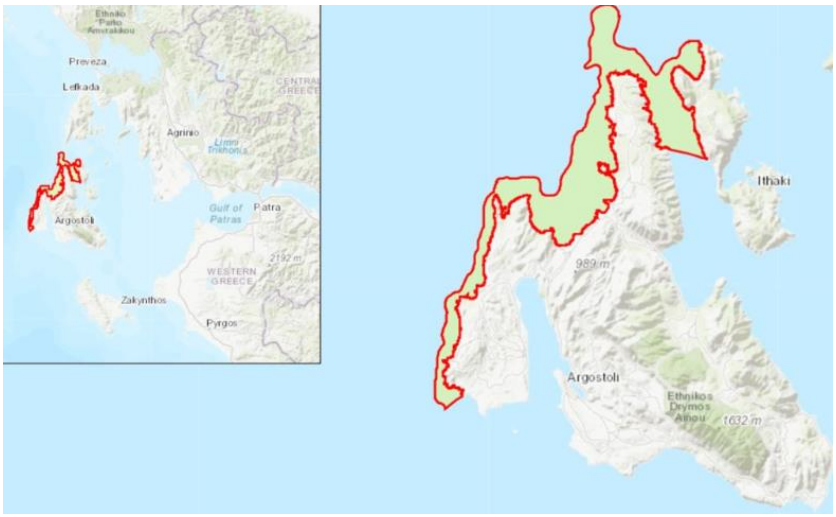


Εικόνα 63: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011049)

Εικόνα 64: Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (AT1011050)

Στην ευρύτερη περιοχή εντοπίζεται η **Περιοχή Natura 2000**:

- «Δυτικές Ακτές Κεφαλλήνιας - Στενό Κεφαλλήνιας Ιθάκης - Βόρεια Ιθάκη (Ακρωτήριο Γέρο Γκόμπος - Δράκου Πήδιμα – Κεντρί - Άγιος Ιωάννης», με κωδικό GR2220005 και έκταση 18.767,65ha.



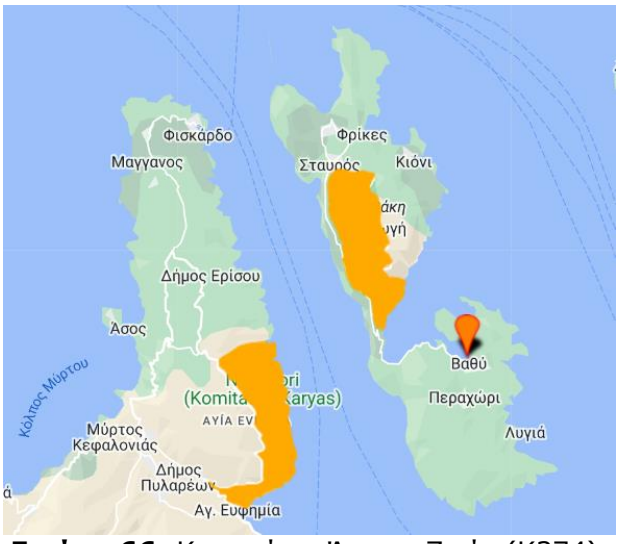
Εικόνα 65: Περιοχή Natura 2000 (GR2220005).

Η παράκτια ζώνη εκτείνεται σε μια στενή επίγεια ζώνη πλάτους 50 m, η οποία έχει έναρξη το μέσο του Καναλιού Κεφαλληνίας – Ιθάκης και φτάνει έως τη βόρεια Ιθάκη (ακρωτήριο Δράκου Πήδημα) δια μέσω της νοτιοδυτικής Κεφαλληνίας (ακρωτήριο Γέρο Γόμπος).

Η τοποθεσία περιλαμβάνει εκτεταμένες κλίνες Ποσειδωνίας (Posidonion oceanicae) πολύ καλής κατάστασης, μεγάλους ρηχούς κολπίσκους και όρμους, θαλάσσιες σπηλιές και θαλάσσιους βράχους. Ακόμη, πρόκειται για μια σημαντική περιοχή για τη μεσογειακή φώκια, πολλά είδη κητωδών και τη χελώνα καρέτα καρέτα (Caretta caretta). Η σημασία της περιοχής αναδεικνύεται από τα πέντε έργα που έχουν πραγματοποιηθεί στην Κεφαλληνία και την Ιθάκη, με τη βοήθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πλησίον της περιοχής και εκτός θέσεως έργου βρίσκεται το ακόλουθο **Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ)**:

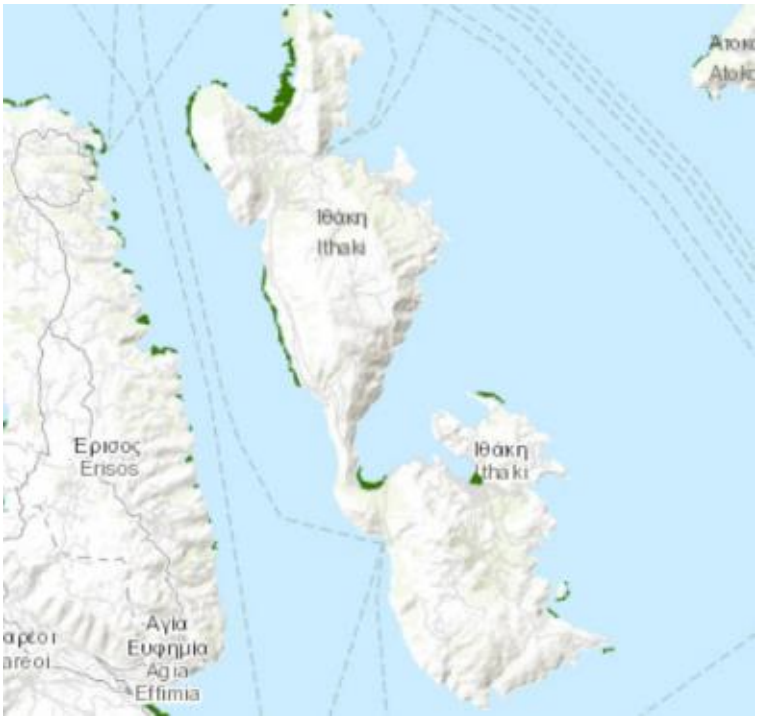
- «Λεύκη – Σταυρός - Ανωγή (Ιθάκης)», με κωδικό Κ374 και έκταση 1.100 ha.



Εικόνα 66: Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Κ374).

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν απαντώνται **σημαντικές περιοχές για τα πουλιά** παρά μόνο δίοδοι διέλευσης κατά τις αποδημητικές περιόδους.

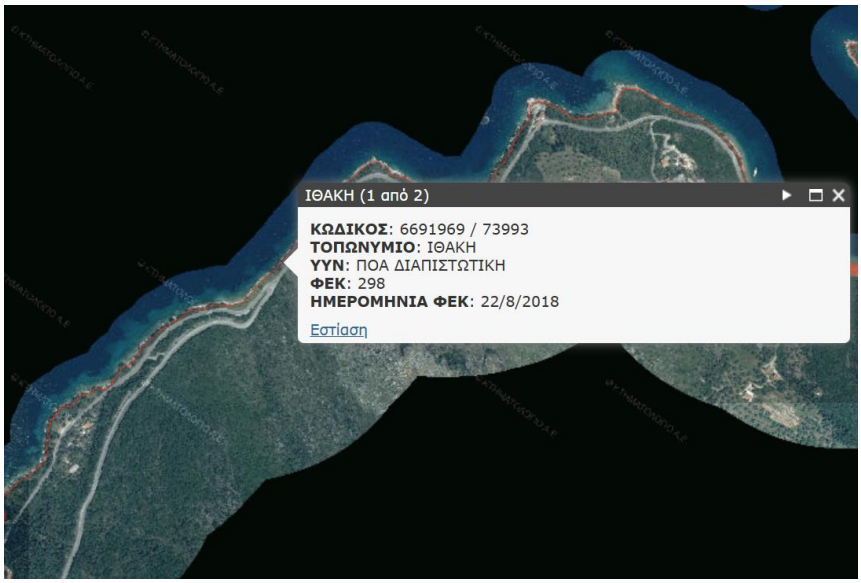
Ακόμη, τα νησιά του Ανατολικού Ιονίου σημειώνεται ότι έχουν τα πιο εκτεταμένα **Λιβάδια της Ποσειδωνίας** (~440 km), τα οποία δύναται να φτάσουν βαθύτερα από αυτά του Αιγαίου και γενικώς είναι πολύ πιο πυκνά από ότι σε άλλες περιοχές στην Ελλάδα. Στην προκείμενη περίπτωση, η εκροή των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ δεν θίγει κάποιο από τα υποθαλάσσια λιβάδια του νησιού.



Εικόνα 67: Λιβάδια Ποσειδωνίας Ιθάκης.

Τέλος, η ΕΕΛ βρίσκεται εκτός **ζώνης αιγιαλού** και παραλίας. Ο αγωγός διάθεσης βρίσκεται εντός της Προκαταρκτικής Οριογραμμής Αιγιαλού (ΠΟΑ) που αναφέρεται στο ΦΕΚ 298/22-08-2018. Η απόσταση της ΕΕΛ από την ΠΟΑ είναι περίπου 10 m.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα όρια των ζωνών αιγιαλού και παραλίας της περιοχής μελέτης.



Εικόνα 68: Ζώνες αιγιαλού και παραλίας περιοχής έργων.

Η ψηφιακή απεικόνιση της ζώνης κατάληψης του έργου πραγματοποιείται στην OR-101 – ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΟΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ-ΕΠΟΠΤΙΚΟΣ, κλίμακας 1:50.000 που συνοδεύει τη μελέτη.

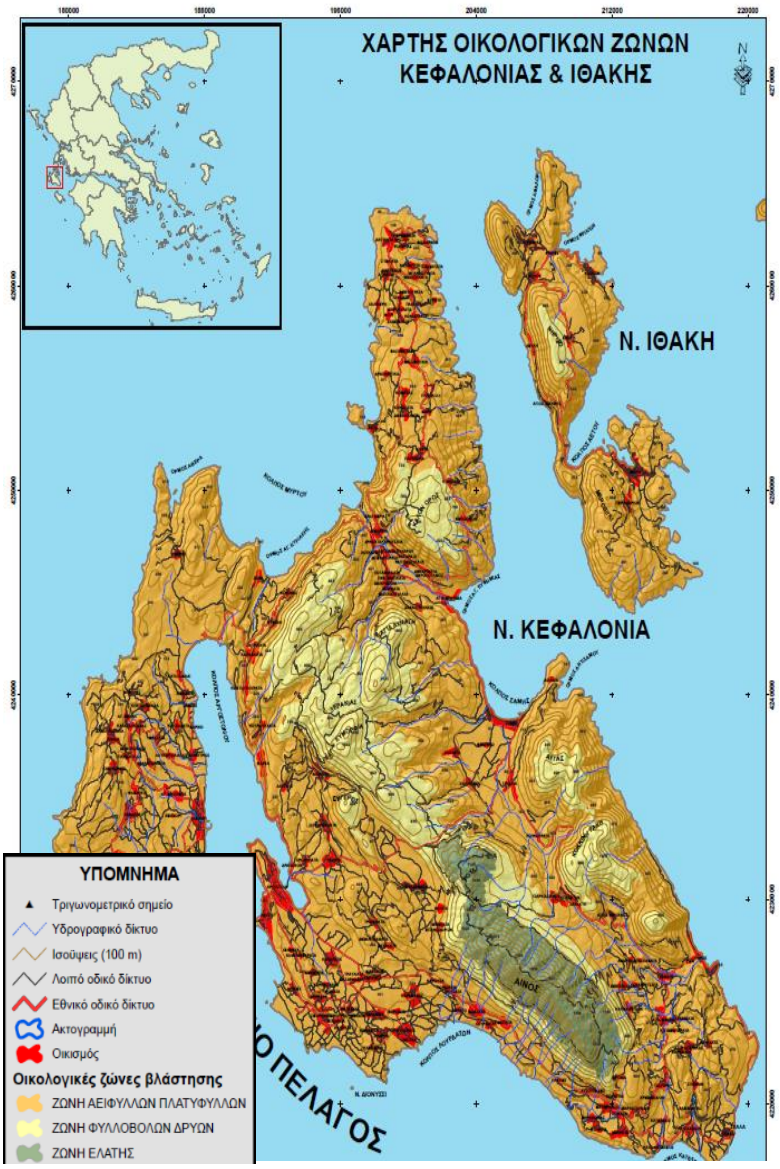
Κατά τα άλλα η περιοχή του έργου δεν περιλαμβάνει, εκτροφεία θηραμάτων, εθνικούς δρυμούς, εθνικά πάρκα ή λοιπές περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Τονίζεται λοιπόν ότι η θέση της ΕΕΛ (η πλέον εγγύς θέση της περιοχής μελέτης), δεν βρίσκεται εντός των ορίων της θεσμοθετημένης περιοχής.

8.5.4 Δάση και δασικές εκτάσεις

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το εκατοστιαίο ποσοστό δάσους στην συνολική έκταση κάθε νομού. Παρατηρείται ότι η νήσος Ιθάκη καλύπτεται κατά ποσοστό άνω των 60% με δασικές εκτάσεις.

Εικόνα 69: Ποσοστό κάλυψης δασών στη συνολική έκταση ανά νομό.

Η Ιθάκη πρόκειται για ένα καταπράσινο νησί, γεμάτο άγρια και καλλιεργούμενη βλάστηση. Εκεί, συναντώνται πεύκα και κυπαρίσσια, φρύγανα, μακία βλάστηση και πολλά φυτά αμμωδών και βραχωδών ακτών.

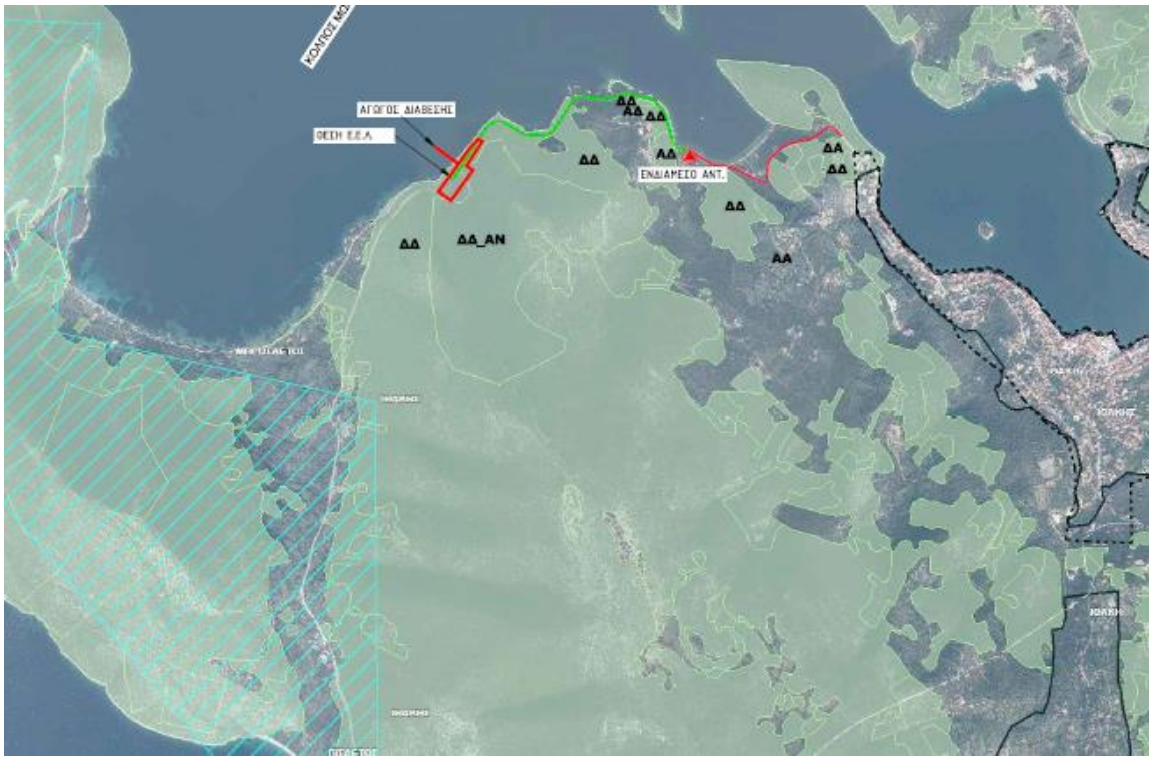


Εικόνα 70: Χάρτης οικολογικών ζωνών Κεφαλονιάς και Ιθάκης.

Στην Ιθάκη υπάρχουν τρία δάση, του Περαχωρίου ή «Αφεντικός Λόγγος» με αυτοφυείς βελανιδιές και διάσπαρτους θάμνους, το δάσος της Ανωγής, στο όρος Νήριτο με διάσπαρτους θάμνους και πουρνάρια, καθώς και το μοναδικό πευκοδάσος στις Αργασταριές του χωριού Εξωγής.

Σύμφωνα με την ανάρτηση των δασικών χαρτών του 2021 έχουν οριστεί οι χαρακτηρισμένες δασικές εκτάσεις της περιοχής. Συγκεκριμένα, στο χάρτη εμφανίζονται α) με πράσινο περίγραμμα και πράσινη διαγράμμιση, τα τμήματα που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν.998/1979 της ισχύει και β). με κίτρινο περίγραμμα και κίτρινη διαγράμμιση, τα τμήματα που αποτελούν εκτάσεις που δεν διέπονται από της διατάξεις της δασικής νομοθεσίας.

Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη την ανάρτηση των κηρυγμένων δασικών χαρτών του 2021, η θέση της Ε.Ε.Λ. έχει χαρακτηριστεί ως ΔΔ – Δάση και Δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Παλαιότερης λήψης ή προϋφιστάμενα στοιχεία / Δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Πρόσφατης λήψη & και στις αυτοψίες. Ένα τμήμα του έργου βρίσκεται σε περιοχή χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – ΑΝ Αναδασωτέες ή δασωτέες εκτάσεις.



Εικόνα 71: Ανάρτηση δασικού χάρτη – Θέση ΕΕΛ.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Η ψηφιακή απεικόνιση της ζώνης κατάληψης του έργου στην περιοχή πραγματοποιείται στην OR-102 – ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ, κλίμακας 1:5.000 που συνοδεύει τη μελέτη.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση των λυμάτων της περιοχής και η μελέτη αποβλέπει στη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση του περιβάλλοντος τόσο στην φάση της κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου.

Σε περιπτώσεις όπου κριθεί ότι μικρές παρεμβάσεις και τροποποιήσεις στις απαιτούμενες μελέτες του έργου θα μπορέσουν να δώσουν ικανά περιβαλλοντικά οφέλη (μέσω της μείωσης των επιπτώσεων του έργου) χωρίς να προκύπτει δυσανάλογη λειτουργική ή κατασκευαστική επιβάρυνση, αυτές θα τεθούν υπόψη σε όλες τις ομάδες μελέτης, ώστε να προκύψει ο οριστικός σχεδιασμός του έργου.

Για την κάλυψη των περιβαλλοντικών θεμάτων που μπορεί να προκύψουν η ομάδα μας είναι σε συνεχή επαφή με τις περιβαλλοντικές υπηρεσίες που είναι αρμόδιες για την αδειοδότηση του έργου στο αμέσως επόμενο στάδιο.

8.6 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός - Χρήσεις γης

<u>Χωροταξικός σχεδιασμός</u>

Γενικά, ο χωροταξικός σχεδιασμός έχει ως στόχο να συμβάλλει στην προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος, στη διατήρηση των οικολογικών και πολιτισμικών αποθεμάτων και στην προβολή και ανάδειξη των συγκριτικών γεωγραφικών, φυσικών, παραγωγικών και πολιτιστικών πλεονεκτημάτων μιας περιοχής.

Σε επίπεδο του νησιωτικού συμπλέγματος του Ιονίου, έχει εκπονηθεί και εγκριθεί με την 48976/04 ΥΑ η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 56Β’/19.01.04, το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού

Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων, το οποίο αναθεωρείται και αποτελεί το κύριο νομικό κείμενο για τις αναπτυξιακές κατευθύνεις της Περιφέρειας. Ειδικότερα, για το Νομό Κεφαλληνίας και Ιθάκης έχουν εκπονηθεί τα εξής:

Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ)

- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Σκάλας ΦΕΚ 384Δ/88 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Καραβόμυλου ΦΕΚ 520Δ/88 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Αγίας Ευφημίας ΦΕΚ 520Δ/88 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Σάμης ΦΕΚ 520Δ/88 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Ιθάκης ΦΕΚ 67Δ/86 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Πόρου ΦΕΚ 520Δ/88 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Ληξουρίου ΦΕΚ 273Δ/85 (Κεφαλληνία)
- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Αργοστολίου ΦΕΚ 274Δ/85 (Κεφαλληνία)

Μελέτες Πολεοδόμησης

- Μελέτη Πολεοδόμησης Αργοστολίου ΦΕΚ 934Δ/86 (Κεφαλληνία)
- Μελέτη Πολεοδόμησης Ληξουρίου ΦΕΚ 139Δ/86 (Κεφαλληνία)

Σχέδια Χωρικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ)

- ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Ερίσσου (έχει ολοκληρωθεί το Β2 Στάδιο της μελέτης)
- ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Πυλαρέων (έχει εγκριθεί το Β1 Στάδιο της Μελέτης)
- ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Λειβαθούς

Η περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες χρήσης γης από εγκεκριμένα ΓΠΣ, ΣΧΟΟΑΠ ή ΖΟΕ. Υπάρχει μόνο το Αναθεωρημένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Ιονίων Νήσων (ΦΕΚ 16/ΑΑΠ/2019).

Ωστόσο, το Βαθύ, όπως και τα τοπικά διαμερίσματα Ανωγής, Σταυρού και Κιονιού έχουν χαρακτηριστεί Παραδοσιακοί Οικισμοί («Κατάλογος παραδοσιακών οικισμών της Ελλάδας», 2018).

Ο Δήμος της Ιθάκης υλοποιεί μελέτη για το Σχέδιο Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ), φάση Β1, που αφορά στη χωροταξική οργάνωση μέσω συμμετοχικών διαδικασιών, με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος του νησιού και τη βιώσιμη ανάπτυξη του τουρισμού.

<u>Χρήσεις γης</u>

Η εδαφική φυσιογνωμία του νησιωτικού συμπλέγματος της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων είναι κυρίως ορεινή και ημιορεινή, με ποσοστό 64,1% του συνόλου. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ειδικότερα η κατανομή των εκτάσεων στις βασικές κατηγορίες χρήσεων γης για το σύνολο των εκτάσεων της ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης.

Πίνακας 60: Βασικές κατηγορίες χρήσεων γης ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης.

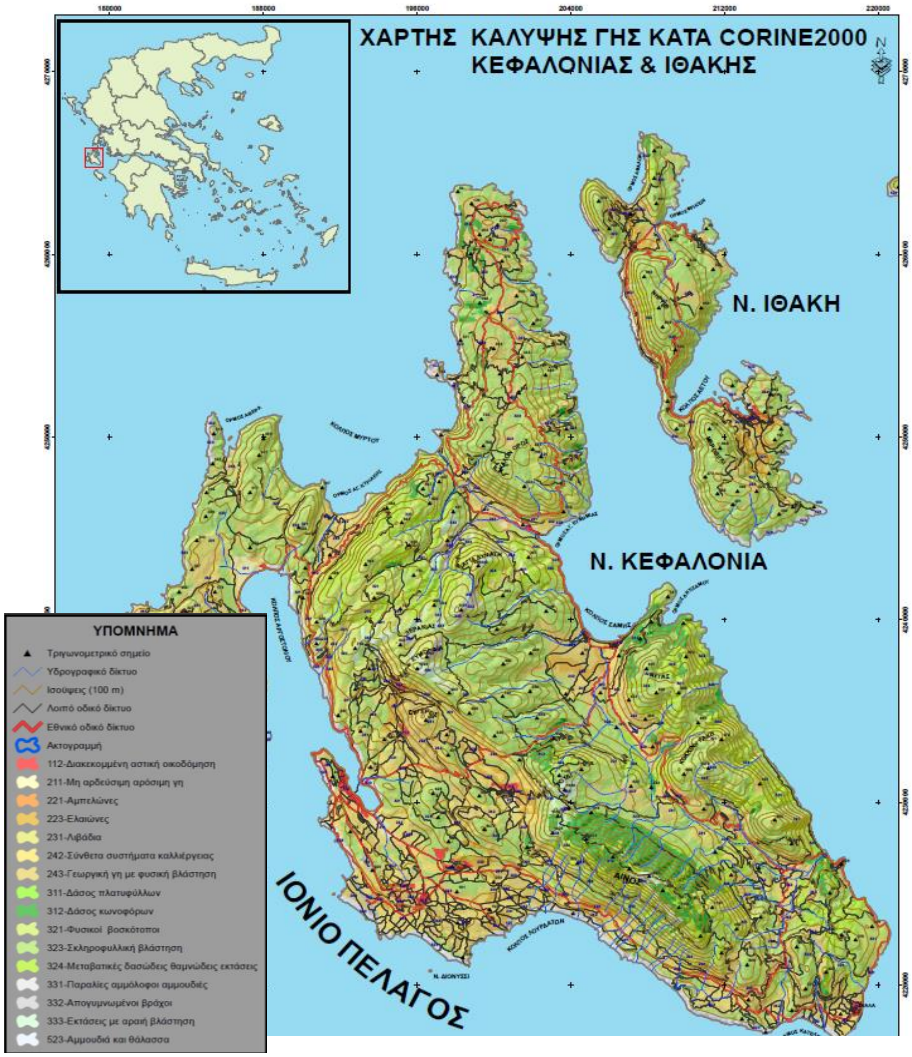
ΕΙΔΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (km^2)
Γεωργικές περιοχές	Αρόσιμη γη	8,8
	Μόνιμες καλλιέργειες	42,9
	Βοσκότοποι - Μεταβατικές δασώδεις/ θαμνώδεις εκτάσεις	5,7
	Βοσκότοποι – Συνδυασμοί θαμνώδους και/ ή ποώδους βλάστησης	106,9
	Βοσκότοποι - Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση	27,8
	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	207,5
Δάση ημι-φυσικές εκτάσεις	Δάση	57,3
	Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις	56,2
	Συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης	276,6
	Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση	95,2
Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	Χερσαία ύδατα	0,1
	Εσωτερικές υγρές ζώνες	0,0
	Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	0,4
Τεχνητές περιοχές	Αστική οικοδόμηση	15,5
	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	0,0
	Δίκτυα συγκοινωνιών	0,9
	Ορυχεία, χώροι απόρριψης απορριμμάτων και εργοτάξια	0,5
	Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων χώροι	0,1
ΣΥΝΟΛΟ		**902,4**

ΕΛΣΤΑΤ, 2000

Σε ότι αφορά τις υπόλοιπες χρήσεις, στον οικισμό συναντώνται διάφορες χρήσεις περί το αυτοκίνητο (βενζινάδικα, συνεργείο), διοίκηση (εγκαταστάσεις αγροτικού συνεταιρισμού), πολιτισμού, αθλητισμού (ανοικτό γήπεδο μπάσκετ και γήπεδο ποδοσφαίρου), υγείας (Κέντρο Υγείας, οδοντιατρείο, φαρμακεία), εκπαίδευσης (βρεφονηπιακός σταθμός, νηπιαγωγείο, δημοτικό, γυμνάσιο – λύκειο), Ταχυδρομείο, ΚΑΠΗ και πλήθος συλλόγων που προωθούν την πολιτισμική αναβάθμιση του Δήμου.

Στην άμεση περιοχή του έργου και στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν κατά κύριο λόγο δασικές εκτάσεις.

Ειδικότερα, επιχειρείται η περιγραφή του ανάγλυφου και των καλύψεων του νησιού, όπως αυτά προκύπτουν από τη χαρτογραφική απεικόνιση των ισοϋψών καμπύλων και των καλύψεων γης CORINE 2000.



Εικόνα 72: Χάρτης χρήσεων γης CORINE 2000.

Λόγω της έντονης λειψυδρίας που επικρατεί στην Ιθάκη, οι δραστηριότητες που μπορούν να λάβουν μέρος είναι περιορισμένες. Ειδικότερα, δεν διαθέτει σημαντικές καλλιεργούμενες ή κτηνοτροφικές εκτάσεις. Ωστόσο, σημειώνεται ότι τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει η σταδιακή ανάδειξη νέων μορφών οικονομικής δραστηριότητας, όπως ο αγροτοτουρισμός, η βιοτεχνία, η οικοτεχνία, η επιχειρηματικότητα κ.ά.

Ακόμη, φαίνεται ότι το νησί διαθέτει λίγους μόνο παραλιακούς οικισμούς, οι οποίοι δεν χαρακτηρίζονται και από μεγάλες εκτάσεις, ενώ γύρω από αυτές παρατηρούνται και οι όποιες αγροτικές δράσεις.

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή μελέτης του έργου εμπίπτει εκτός ορίων του οικισμού Ιθάκης και δεν αναμένεται να επηρεάσει τη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, παρά να εξασφαλίσει τη βελτίωση των τεχνικών υποδομών του οικισμού. Εντός του οικισμού κυριαρχεί η χρήση της κατοικίας, ενώ όποια ψυχαγωγική χρήση συγκεντρώνεται κυρίως στα μέτωπα και στις περιοχές γύρω από την κεντρική πλατεία, εκμεταλλευόμενες την τοποθεσία του συγκεκριμένου σημείου.

Δεν διαδραματίζονται ιδιαίτερες βιομηχανικές δραστηριότητες στο σύνολο του νησιού. Συνήθως αν κάτι δεν υπάρχει στο Βαθύ, οι κάτοικοι το αναζητούν στην Κεφαλονιά ή τη Λευκάδα.

Η ψηφιακή απεικόνιση της ζώνης κατάληψης του έργου στην περιοχή πραγματοποιείται στην OR-105 – ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ, κλίμακας 1:50.000 που συνοδεύει τη μελέτη.

8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Τα μελετώμενα έργα βρίσκονται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ιθάκης, της Περιφερειακής Ενότητας Κεφαλληνίας της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.

Ο Δήμος Ιθάκης προέκυψε από τη συνένωση του προϋπάρχοντα Δήμου Ιθάκης και επτά Δημοτικών Διαμερισμάτων. Η να συνολική του έκταση είναι 117,8 km² και σύμφωνα με την απογραφή του 2021, στα εδάφη του κατοικούν 1.678 μόνιμοι κάτοικοι.

Διοικητικά, περιλαμβάνει τις εξής Δημοτικές / Τοπικές Κοινότητες και οικισμούς:

- **Δημοτική Κοινότητα Ιθάκης**
  - Αετός,ο
  - Αρκούδιον,το (νησίς)
  - Άτοκος,η (νησίς)
  - Βρόμωνας,ο (νησίς)
  - Δρακονέρα,η (νησίς)
  - Ιθάκη,η
  - Καρλονήσιον,το (νησίς)
  - Λαζαρέτο,το (νησίς)
  - Μάκρη,η (νησίς)
  - Οξεία,η (νησίς)
  - Ποντικός,ο (νησίς)
  - Προβάτιον,το (νησίς)
- **Τοπική Κοινότητα Ανωγής**
  - Ανωγή,η
  - Μονή Καθαρών,η
- **Τοπική Κοινότητα Εξωγής**
  - Εξωγή,η
- **Τοπική Κοινότητα Κιονίου**
  - Κιόνιον,το
- **Τοπική Κοινότητα Λεύκης**
  - Άγιος Ιωάννης,ο
  - Λεύκη,η
- **Τοπική Κοινότητα Περαχωρίου**
  - Λυγία,η (νησίς)
  - Περαχώριον,το

- **Τοπική Κοινότητα Πλατρειθιά**
  - Πλατρειθιάς,ο
  - Φρίκες,αι
- **Τοπική Κοινότητα Σταυρού**
  - Σταυρός,ο

Ο οικισμός Βαθέως, ή εναλλακτικά Ιθάκης, απέχει 29 km από το Αργοστόλι Κεφαλονιάς, 38 km από τον Αστακό, 52 km από τη Λευκάδα και 90 km από την Πάτρα.

Στο πλαίσιο του Δήμου δραστηριοποιούνται πληθώρα πολιτιστικών συλλόγων, όπως λόγου χάριν:

1. Δημοτική Κοινωφελής Επιχείρηση Ιθάκης «ΝΠΙΔ».
2. Δημοτική Κοινωφελής Επιχείρηση Ιθάκης «Ο ΦΗΜΙΟΣ»,
3. Κοινωφελής Όμιλος Ιθάκης «Φιλαρμονική».
4. Δημοτική Μαντολινάτα Ιθάκης «Βαπτιστής Κουβαράς».
5. Δημοτική Χορωδία Ιθάκης.
6. Χορευτικός & Πολιτιστικός Σύλλογος Ιθάκης «Χαρίλαος Τσιγώνιας».
7. Σύλλογος Φίλων Καλλιτεχνικής Παιδείας Ιθάκης «Εν Χορώ».
8. Σύλλογος Φίλων Θεάτρου και Κινηματογράφου Ιθάκης «Ο Φορκύς».
9. Φυσιολατρικός Πεζοπορικός Σύλλογος Ιθάκης «Οι ΤΡΑΓΟδΟί».
10. Ποδοσφαιρικός Αθλητικός Όμιλος «Οδυσσεύς».
11. Αθλητικός Όμιλος Ιθάκης «ΑΟ Προοδος».
12. Σύλλογος Γυναικών Ιθάκης «Η Πηνελόπη».
13. ΝΠΔΔ «Ελπηνωρ» - Κέντρο Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων (ΚΑΠΗ).

Γενικά, πολλές είναι οι εκδηλώσεις που οργανώνονται κάθε χρόνο στο νησί. Στις καλοκαιρινές συγκαταλέγονται η «Γιορτή του Κρασιού» στο Περαχώρι, καθώς και συναυλίες, εκθέσεις, διαλέξεις και θεατρικές παραστάσεις που οργανώνονται στο Βαθύ. Από πανηγύρια, ένα από τα μεγαλύτερα που διοργανώνεται στο νησί είναι αυτό χρόνο στην Μονή Καθαρών στις 8 Σεπτεμβρίου. Άλλα, μικρότερα είναι του Αγίου Ιωάννη και του Προφήτη Ηλία στο Κιόνι στις 24 Ιουνίου και 20 Ιουλίου αντίστοιχα, στις 15 Αυγούστου στον Πλατρειθιά και στην Ανωγή, στην Εξωγή στις 15 και 6 Αυγούστου.

Ακόμη, από το 1981 το Κέντρο Οδυσσειακών Σπουδών οργανώνει συνέδριο με την συμμετοχή εξεχόντων μελετητών από όλο τον κόσμο.

Ο Θεατρικός Διαγωνισμός Ιθάκης έχει καθιερωθεί πλέον ως θεσμός πανελλήνια, στο θεατρικό και θεατρόφιλο κόσμο της Ελλάδας. Επί είκοσι χρόνια, φιλοξενεί τους κορυφαίους του ελληνικού θεάτρου και ερασιτεχνικά θεατρικά σχήματα από όλα α γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας, αλλά και της Κύπρου, που έρχονται να παρουσιάσουν την θεατρική τους δουλειά και να συμμετάσχουν στο Διαγωνισμό.

Τέλος, οργανώνονται γιορτές καρναβαλιού, κινηματογραφικές προβολές, μουσικές κινήσεις, αλλά και ελεύθερες συζητήσεις επί παντός θέματος.

8.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Ιστορικά στοιχεία

Η περιοχή μελέτης κρίνεται ιδιαίτερης ιστορικής σημασίας, από την αρχαιότητα έως και σήμερα. Εξάλλου, η Ιθάκη, όπως μαρτυρούν τα ευρήματα από ανασκαφές στην σπηλιά του Λοΐζου και στα Πηλικάτα, κατοικούνταν από τη Νεολιθική περίοδο (4000-3000 π.Χ.).

Για την προέλευση της ονομασίας του νησιού, βάσει της ετυμολογίας της λέξης, υπάρχουν διάφορες εκδοχές. Σύμφωνα με τη μυθολογία, το νησί ονοματίστηκε από τον Ίθακο, γιο του βασιλιά Πτερέλαου της Κεφαλλονιάς. Όμως, η ρίζα του ονόματος συνδέει το νησί και με άλλες ετυμολογίες όπως από τη λέξη «Ιθή» που σημαίνει εύθυμος, από τη φοινικικής καταγωγής λέξη «Utika» που σημαίνει αποικία και από τη λέξη «Ιθύς» που σημαίνει απότομος.

Μέχρι και σήμερα, η Ιθάκη θεωρείται ένα από τα πιο γνωστά νησιά της Ελλάδας λόγω της αρχαιότητας και της μυθολογίας, καθώς πρόκειται για την πατρίδα του Οδυσσέα που περιγράφηκε από τον ιστορικό Όμηρο στα δύο έργα του, Ιλιάδα και Οδύσσεια. Αναφορές υπάρχουν και από παλαιότερους συγγραφείς, όπως ο Ακουσίλαος που λέει ότι ο Ίθακος, ο Νήριτος και ο Πολύκτωρ ήταν οι τρεις γιοι του βασιλιά Πτερελάου που καταγόταν από το Δία.

Θεωρείται ότι το Βαθύ Ιθάκης ταυτίζεται με το λιμάνι του Φόρκυνα, όπου αποβιβάστηκε κατά την επιστροφή του ο Οδυσσέας από τη χώρα των Φαιάκων. Πλησίον του οικισμού, υπάρχει το σπήλαιο των Νυμφών, όπου ο Οδυσσέας έκρυψε τα ακριβά δώρα που του χαρίσανε οι Φαίακες. Ακόμη, σε απόσταση περίπου 4 km στην περιοχή του Αετού, εντοπίζεται η αρχαία πόλη της Ιθάκης, η οποία στα ελληνιστικά χρόνια ονομαζόταν Αλαλκομενές. Νοτιότερα του οικισμού, στο εύφορο οροπέδιο του Μαραθιά, τοποθετούνται οι ομηρικές τοποθεσίες Αρεθούσα Κρήνη, Κόρακος Πέτρα και οι Συκοί του Ευμαίου. Στην ίδια περιοχή, ο όρμος Άντρι ταυτίζεται με την Πρώτη Ακτή, όπου αποβιβάστηκε ο Τηλέμαχος κατά την επιστροφή του από την Πύλο.

Κατά τους μελετητές η Οδύσσεια, αρχίζει το 1174 πΧ με την άφιξη του Οδυσσέα στην Ιθάκη μετά την δεκάχρονη περιπλάνησή του.

Έπειτα, το νησί κατακτήθηκε διαδοχικά από Δωριείς και από Κορινθίους, κατά τα έτη 1000-800 π.Χ. και 800-180 πΧ, αντίστοιχα, ενώ μετά την κατέλαβαν οι Ρωμαίοι, που παρέμειναν μέχρι και το 394 μ.Χ. Από το 394 μΧ η Ιθάκη περιέρχεται στην Βυζαντινή Αυτοκρατορία, όπου καθιερώνεται η Χριστιανική λατρεία και κτίζονται εκκλησίες και μοναστήρια.

Το 1185 μΧ το νησί κατακτήθηκε από τους Νορμανδούς και στη συνέχεια περνάει στα χέρια των Ορσίνι το 1204, των Τόκων το 1357 και στη συνέχεια των Τούρκων το 1479 που το λεηλάτησαν και σκότωσαν τους πιο πολλούς κατοίκους. Η τουρκική κατοχή κράτησε μέχρι το 1503, που πουλήθηκε στους Βενετούς, οι οποίοι παρέμειναν μέχρι το 1797, όπου εγκαθιδρύεται η πρώτη Γαλλική κατοχή. Οι κάτοικοι της Παλαιοχώρας, της Ανωγής και της Εξωγής πληθαίνουν και το Βαθύ γίνεται η πρωτεύουσα του νησιού.

Το 1799 τα Ιόνια νησιά καταλαμβάνονται από τους Ρωσοτούρκους για μια μικρή περίοδο και επανέρχεται σε Γαλλική κυριαρχία, μικρής διάρκειας, αλλά επέδρασσε θετικά στους κατοίκους των νησιών του Ιονίου. Τα νέα κοινωνικά δόγματα, οι αρχές περί ελευθερίας και ισότητας της Γαλλικής επανάστασης ζωογόνησαν το αίσθημα της ελευθερίας και της πατρίδας στις ψυχές των Επτανησίων.

Από το 1809 αρχίζει η περίοδος της Αγγλοκρατίας, ιδρύεται το ανεξάρτητο κράτος «Ενωμένες Πολιτείες των Ιονίων Νήσων» και κυβερνάται συνταγματικά από την Ιόνιο Βουλή. Στις 21 Μαΐου 1864 το ριζοσπαστικό ρεύμα και η διεθνής πολιτική κατάσταση οδήγησαν στην ένωση των

Επτανήσων με την Ελλάδα. Η οικονομία της περιοχής προοδεύει και η κοινωνική ζωή αναβαθμίζεται, έως και τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο, με αποτέλεσμα τη γένεση σημαντικού ρεύματος μετανάστευσης Ιθακήσιων προς Αμερική, Νότια Αφρική κά. Κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η Ιθάκη, όπως και όλα τα Επτάνησα πέρασαν από την ιταλική κατοχή ως το 1943, οπότε και κατελήφθησαν από τους Γερμανούς έως το 1944.

Στη νεότερη ιστορία το νησί εκσυγχρονίζεται με την είσοδο του 20ου αιώνα. Κτίζονται δημόσια κτήρια, ανοίγονται δρόμοι, λειτουργεί εργοστάσιο ηλεκτροφωτισμού στο Βαθύ το 1923, η ναυτιλία του νησιού αναπτύσσεται και η πνευματική ζωή ζωντανεύει.

Εντούτοις, η κατοχή, οι καταστροφικοί σεισμοί το 1953 και η μετανάστευση των γηγενών έφεραν ως επενέργεια τη δραματική μείωση του πληθυσμού του νησιού, αλλά και την καταστροφή μεγάλου μέρους των οικισμών. Με τη βοήθεια του κράτους τότε και των Ιθακήσιων μεταναστών, η ανοικοδόμηση άρχισε με επιτυχία.

Πλέον έχουν διασωθεί και διατηρούνται τα αναφερόμενα στους επόμενους πίνακες στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πίνακας 61: Μνημεία και αρχαιολογικοί χώροι Δήμου Ιθάκης.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΝΗΜΕΙΟΥ	ΘΕΣΗ ΜΝΗΜΕΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΜΝΗΜΕΙΟΥ
Νήσος Ιθάκη	Σύνολο νήσου	Φυσικοί Χώροι, Οικιστικά Σύνολα
Αποδέσμευση θαλάσσιας περιοχής βορειοανατολικά του ακρωτηρίου Κεφαλή	Βορειοανατολικά του ακρωτηρίου Κεφαλή	Ενάλιοι Χώροι
Αποδέσμευση θαλάσσιας περιοχής βορειοανατολικά του όρμου Γερολιμιώνα από την περιοχή Πετρολαγκάδα έως την περιοχή Πευκούς	Βορειοανατολικά του όρμου Γερολιμιώνα από την περιοχή Πετρολαγκάδα έως την περιοχή Πευκούς	Ενάλιοι Χώροι
Αποδέσμευση θαλάσσιας περιοχής στη νήσο Κάλαμο, νότια του όρμου Βαθύ Λιμιόνι	Νήσος Κάλαμος, νότια του όρμου Βαθύ Λιμιόνι	Ενάλιοι Χώροι
Αρχαιολογικός χώρος στο Σταυρό Ιθάκης	Περιοχή Πηλικάτα, "Τρεις Λαγκάδες", Σπήλαιο Λοΐζου, όρος Ρουσάνος, οικισμός Σταυρού	Αρχαιολογικές Θέσεις, Οικιστικά Σύνολα
Αρχαιολογικός χώρος Αρχαίων Αλαλκομενών	Οικισμός Πίσω Αετός	Λιμενικές Εγκαταστάσεις, Αρχαιολογικές Θέσεις, Εγκαταστάσεις Υποδομής / Παραγωγής, Οικιστικά Σύνολα
Οχυρωματικός πύργος «Σχολή Ομήρου»	Πλησίον Εξωγής	Φυσικοί Χώροι, Αμυντικά Συγκροτήματα, Πύργοι, Σπήλαια, Αρχαιολογικές Θέσεις
Ι. Ναός Κοίμησης Θεοτόκου	Οικισμός Ανωγής	Ιεροί Ναοί Χριστιανικοί, Θρησκευτικοί Χώροι
Κτίριο ιδιοκτησίας Π. Μολφέση	Οικισμός Ιθάκης	Αστικά Κτίρια
Οικία ιδιοκτησίας Κανδηλιώτη	Οικισμός Ιθάκης	Αστικά Κτίρια
Κτίριο ιδιοκτησίας κληρονόμων Γ. Δρακούλη	Οικισμός Ιθάκης	Αστικά Κτίρια

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΝΗΜΕΙΟΥ	ΘΕΣΗ ΜΝΗΜΕΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΜΝΗΜΕΙΟΥ
Ναός Κοιμήσεως Θεοτόκου (παλαιός)	Οικισμός Περαχωρίου	Ιεροί Ναοί Χριστιανικοί, Θρησκευτικοί Χώροι
Ναός Αγίου Ιωάννου	Οικισμός Περαχωρίου	Ιεροί Ναοί Χριστιανικοί, Θρησκευτικοί Χώροι
Ναός Εισοδίων Θεοτόκου («Μαρουλάτικη»)	Οικισμός Περαχωρίου	Ιεροί Ναοί Χριστιανικοί, Θρησκευτικοί Χώροι
Σπήλαιο Λοΐζου	Οικισμός Σταυρού	Φυσικοί Χώροι, Σπήλαια, Αρχαιολογικές Θέσεις
«Παλάτι Τζάνη» ή «Πύργος Τζάνη»	Οικισμός Σταυρού	Αμυντικά Συγκροτήματα, Πύργοι

Πίνακας 62: Παραδοσιακοί οικισμοί / διατηρητέα κτίρια και οι σχετικές διατάξεις του Δήμου Ιθάκης.

ΦΕΚ	ΑΠΟΦΑΣΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΙΤΛΟΣ ΦΕΚ
Δ-528 α/ 29.10.1982	Π.Δ. α/ 09.10.1982	Βαθύ Ιθάκη	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ 66 ΚΤΙΡΙΩΝ (ΚΤΙΡΙΑ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟ Δ1 ΕΩΣ Δ66)
ΑΑΠ-80 α/ 06.05.2011	13442 α/ 23.03.2011	Βαθύ Ιθάκη	Καθορισμός ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης στο διατηρητέο κτίριο που βρίσκεται στη θέση "Χωραφάκια" Βαθέως του Δήμου Ιθάκης (ν.Κεφαλληνίας)
ΑΑΠ-116 α/ 09.04.2012	13254 α/ 15.03.2012	Βαθύ Ιθάκη	Καθορισμός ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης στο διατηρητέο κτίριο που βρίσκεται στην περιοχή "Μύλος" Δήμου Ιθάκης (ν. Κεφαλληνίας)
Δ-1 α/ 11.01.1982	Π.Δ. α/ 26.11.1981	Παραλιακή οδός 929	Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου του κτιρίου του κειμένου εις τον οικισμό Βαθύ, νήσου Ιθάκης, επί της παραλιακής οδού, εις τον αριθμό 929 ως και του ακάλυπτου χώρου - κήπου του ως άνω κτιρίου
ΑΑΠ-79 α/ 05.05.2011	15387 α/ 05.04.2011	"Ράχη" Κιουνιου	Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου του κελύφους κτιρίου που βρίσκεται στην περιοχή "Ράχη" Κιονίου του Δήμου Ιθάκης και καθορισμός ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης αυτού

<u>Μνημεία - Αρχαιολογικά ευρήματα</u>

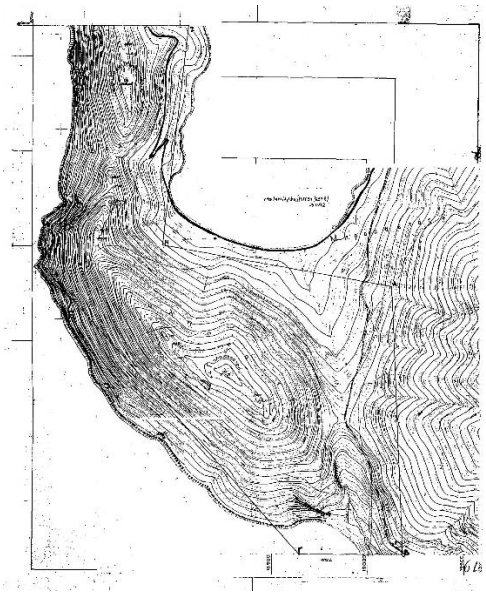
Στο νησί υπάρχουν πολυάριθμοι αρχαιολογικοί χώροι και μουσεία, καθώς και καταπράσινα τοπία σπάνιας φυσικής ομορφιάς. Κεντρικό αξιοθέατο της Ιθάκης είναι ο Μητροπολιτικός Ναός της Ιθάκης που είναι αφιερωμένος στα Εισόδεια της Θεοτόκου. Εναλλακτικά, ονομάζεται Παναγία στα Λινοβρόχια και πρόκειται για ένα παραδοσιακό κτίσμα, ενταγμένο πλήρως στο γραφικό οικισμό της πόλης της Ιθάκης. Το τέμπλο του Μητροπολιτικού Ναού της Ιθάκης είναι ολόγλυφο, ξύλινο και αγιογραφημένο πλήρως. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί το Μορφωτικό Κέντρο Ιθάκης, ως ένα σύγχρονο συνεδριακό κέντρο με υποδομές για πολλών τύπων δραστηριότητες, το οποίο διαθέτει μια αξιόλογη βιβλιοθήκη 10.000 τόμων, 195 εξ αυτών παλαιών και σπάνιων.

Συμπληρωματικά, έχουν κηρυχθεί και έχουν καθοριστεί όρια αρχαιολογικού χώρου, βάσει της ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α/Φ31/20083/1539 (ΦΕΚ 687/Β/24.05.1976), που περιλαμβάνουν τον Πίσω Αετό στην περιοχή Αγίου Γεωργίου με τον αρχαιολογικό χώρο Αλαλκομενών, το Σπήλαιο Λοΐζου στον Σταυρό Ιθάκης, τον οχυρωματικό πύργο «Σχολή Ομήρου» στην περιοχή του χωριού Εξαγωγή και τις «Τρεις Λαγκάδες» πλησίον του χωριού Σταυρός για λόγους προστασίας λειψάνων, σπηλαίων, πύργων και

λοιπών δραστηριοτήτων των προϊστορικών, αρχαϊκών και ελληνιστικών χρόνων, που διασώζονται στην εν λόγω περιοχή.

Ειδικότερα, για το χώρο του Πισαετού έχει εκδοθεί ΦΕΚ 723/03.12.1992 «Συμπλήρωση κήρυξης οριοθέτησης αρχαιολογικού χώρου Αρχαίων Αλαλκομενών στη θέση Πίσω Αετός Βαθέως Ιθάκης» όπου ορίζονται οι συντεταγμένες του αρχαιολογικού χώρου.

Αντίστοιχα για τον Σταυρό 421/16.06.1994 « Χαρακτηρισμός περιοχής αρχαιολογικού χώρου Σταυρού Ιθάκης».



Εικόνα 73: Χάρτης αρχαιολογικού χώρου Πισαετού Ιθάκης.

Πιο συγκεκριμένα, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, τα σημαίνοντα αξιοθέατα είναι τα εξής:

1. Αρχαιολογικό Μουσείο Βαθέως Ιθάκης. Βρίσκεται εντός των ορίων του οικισμού Βαθέως, στην περιοχή της Μητρόπολης. Κτίστηκε στη δεκαετία του 1960 και είναι ένα από τα δύο μουσεία στο νησί με αρχαιολογικό ενδιαφέρον, το κύριο των οποίων είναι στο νότιο τμήμα του νησιού και το δεύτερο στο βόρειο.

   Τα αρχαιολογικά του ευρήματα χρονολογούνται από τη μυκηναϊκή έως και τη ρωμαϊκή περίοδο. Πρόκεινται κυρίως για πήλινα αγγεία και ειδώλια, χάλκινα και ελεφαντοστέινα αντικείμενα, καθώς και χάλκινα νομίσματα στα οποία διακρίνεται η μορφή του Οδυσσέα και η επιγραφή «ΙΘΑΚΩΝ». Ακόμη, βρέθηκαν αναθήματα από το ιερό των νυμφών της Μαρμαροσπηλιάς, μια μικροσκοπική χάλκινη προτομή ενός γενειοφόρου άνδρα με κωνικό σκούφο, η οποία σχετίζεται με τον Οδυσσέα και μια επιγραφή του 6ου αιώνα πΧ με γραφή «βουστροφηδόν», στην οποία αναγράφονται τα ονόματα των θεαινών Αθηνάς και Ήρας.

2. Ναυτικό Λαογραφικό Μουσείο Ιθάκης. Βρίσκεται επίσης εντός του οικισμού Βαθέως, στο χώρο του παλιού εργοστασίου Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας και συστάθηκε το 1997.

   Στους χώρους του εκτίθενται τεκμήρια από τη μακραίωνη ναυτική ιστορία της Ιθάκης, αυθεντικά εργαλεία των κατοίκων του νησιού, μικροαντικείμενα εκκλησιαστικής τέχνης, αντίγραφα δειγμάτων τοπικής ενδυμασίας, αγροτικός εξοπλισμός, μουσικά όργανα, γραμμόφωνα, κεντήματα κλπ. Συμπληρωματικά, με τα γνήσια έπιπλα, αντικείμενα καθημερινής χρήσης, ρούχα και κοσμήματα που έχουν διατηρηθεί έγινε δυνατή η αναπαράσταση παραδοσιακών σπιτιών της εποχής, αποτυπώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την κοινωνική διαστρωμάτωση του νησιού.

Άλλα εκθέματα αποτελούν ο εξοπλισμός κλωστοϋφαντουργικής τέχνης, η συλλογή πινάκων της Δημοτικής Πινακοθήκης και η συλλογή από χαλκογραφίες με Ομηρικές μορφές.

Μετά από την αναδιάταξη του χώρου και των εκθεμάτων του το 2012, το μουσείο κατατάσσεται μεταξύ των καλυτέρων της χώρας, προσφέροντας στον επισκέπτη ένα ταξίδι στην καθημερινότητα της Ιθάκης από τον 18ο έως και τα μέσα του 20ου αιώνα.

3. Λαζαρέτο. Έχοντας μέγιστο μήκος 50 μέτρα, το Λαζαρέτο συγκαταλέγεται στις νησίδες, παραμένει δε εντελώς ακατοίκητο. Πρόκειται για λοιμοκαθαρτήριο κατά την περίοδο της κυριαρχίας των Βενετών, δηλαδή έδεναν εκεί όσα πλοία έρχονταν στο Βαθύ, περιμένοντας 40 μέρες σε καραντίνα πριν τους επιτραπεί να ελλιμενιστούν και να αποβιβάσουν κόσμο. Τα κτίσματα όπου διέμεναν λέγεται ότι ήταν χτισμένα κυρίως από αρχαία ελληνικά ερείπια, ενώ σημειώνεται ότι υπήρχε και μια εκκλησία, αφιερωμένη στον Παντοκράτορα.

   Εν Βρετανική κυριαρχία, αναπροσαρμόστηκαν οι χώροι του οικοδομώντας σε ένα ευμέγεθες, διώροφο κτίριο, το οποίο κάλυψε όλη σχεδόν την επιφάνεια της νησίδας και λειτούργησε ως φυλακή.

   Τελικά καταστράφηκε ολοσχερώς κατά το σεισμό του 1953 στην περιοχή, οπότε κι αποφασίστηκε η κατεδάφισή του. Γκρεμίστηκαν τότε και τα τελευταία κατάλοιπα του λοιμοκαθαρτηρίου, το οποίο είχε επαναχρησιμοποιηθεί κατά τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο ως στρατόπεδο αιχμαλώτων. Σήμερα, στέκει ως μοναδικό κτίσμα ο γραφικός ναΐσκος που είναι αφιερωμένος στη Μεταμόρφωση του Σωτήρα.

4. Σπήλαιο Νυμφών. Εναλλακτικά λέγεται και Μαρμαροσπηλιά, ενώ ταυτίζεται με το ομηρικό Σπήλαιο των Νυμφών βάσει ραψωδίας, καθώς τα ευρήματα της αρχαιολογικής έρευνας υποδεικνύουν ότι υπήρξε λατρεία των Νυμφών.

   Το Σπήλαιο των Νυμφών έχει δύο εισόδους. Η μία προορίζεται για του θεούς και η δεύτερη για τους θνητούς. Σύμφωνα με τον Όμηρο, εδώ έκρυψε ο Οδυσσέας τα δώρα του βασιλιά των Φαιάκων, Αλκίνοου. Εσωτερικά, βρέθηκε πλήθος σταλακτιτών, ενώ τα ευρήματα των αρχαιολογικών ανασκαφών εκτίθενται στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιθάκης, στο Βαθύ.

Εκκλησίες – Εξωκλήσια

Διάσπαρτα σε όλο το νησί, έντονη είναι και η παρουσία πλήθους θρησκευτικών υποδομών, όπως λόγου χάριν εκκλησίες, εξωκλήσια και μοναστήρια.

Η θρησκευτική επίδραση από τους Βενετούς, τους Άγγλους και τους Γάλλους που κατά διαστήματα κατείχαν τα Επτάνησα, δεν έγινε ποτέ έντονα έκδηλη στον τοπικό πληθυσμό. Είναι όμως φανερή σε μερικές εκκλησίες η επίδραση του δυτικού κατακτητή από τη μια μεριά, και της ανατολικής παράδοσης από την άλλη. Οι αρχιτέκτονες και οι αγιογράφοι των περασμένων αιώνων έπρεπε από ανάγκη να στραφούν προς την ανατολή ή τη δύση για την εκπαίδευσή τους.

Παρ' όλα αυτά, όλες οι εκκλησίες, τα ξωκλήσια και τα μοναστήρια της Ιθάκης ήταν και παραμένουν ορθόδοξα. Ορισμένα από αυτά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι τα ακόλουθα:

- Εξωκκλήσι Αγίου Νικολάου στον Μπροστά Αητό
- Εξωκκλήσι Αγίου Νικολάου στον Σπαρτιά
- Εξωκκλήσι Αγίου Φανουρίου
- εξωκκλήσι Μεταμορφώσεως του Σωτήρος στο Λαζαρέτο

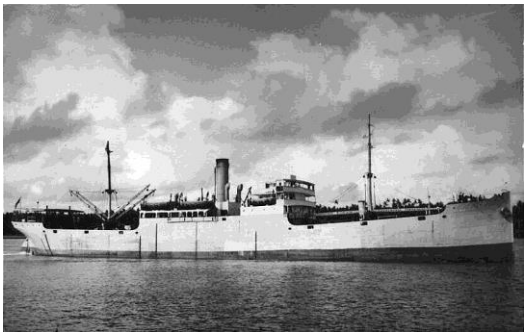
- Ι.Ν. Κοιμήσεως της Υπεραγίας Θεοτόκου στο Γαρδελάκι
- Ι.Ν. Εισοδίων της Θεοτόκου στα Λινοβρόχια
- Ι.Ν. Αγίου Γεωργίου στο Γιανισκάρι
- Ιερός Ναός Αγίου Νικολάου των Ξένων στην Χώρα
- Εξωκκλήσι Αγίου Νικολάου στον Σπαρτιά
- Ι.Ν. Αγίου Ανδρέα στον Σπαρτιά
- Εξωκκλήσι Οσίου Θεοδώρου του Ηγιασμένου στον Αητό

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος από τη βάση δεδομένων του αρχαιολογικού κτηματολογίου.

Εικόνα 74: Σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.

<u>Ενάλια αρχαιολογία</u>

Από υποθαλάσσια αρχαιολογία, η Ιθάκη περιλαμβάνει κυρίως δύο σημαίνουσα ναυάγια από το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Το πρώτο είναι ένα φορτηγό ατμόπλοιο ο «Άγιος Μάρκος», που ήταν έμφορτο με 5.380 τόνους κριθάρι καθώς και είδη του Διεθνούς Ερυθρού Σταυρού της Αργεντινής, προερχόμενο από το Μπουένος Άιρες. Αυτό είχε καταπλεύσει στον Πειραιά την 21η Απριλίου 1941 και μετά τον κατάπλου εκτελούσε διαδρομές εκτός λιμένος αναμένοντας τη διαταγή εισόδου, όταν δέχτηκε πολλαπλές επιδρομές γερμανικών αεροπλάνων με αποτέλεσμα να βυθιστεί. Το δεύτερο ναυάγιο πρόκειται για ένα γερμανικό δικινητήριο αεροσκάφος, το οποίο όμως διαλύθηκε κατά την πρόσκρουση στην επιφάνεια της θάλασσας και τα μέρη του διασκορπίστηκαν.



Εικόνα 75: Πλοίο Άγιος Μάρκος.

Εικόνα 76: Ναυάγιο αεροσκάφος.

Επιπλέον ευρήματα, από αρχαιότερες εποχές, έχουν συλλεχθεί και εκθέτονται στα μουσεία που προαναφέρθηκαν.

8.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.7.1 Γενικά δημογραφικά χαρακτηριστικά

Ο πληθυσμός του Δήμου Ιθάκης σύμφωνα με τα προσωρινά στοιχεία της απογραφής του 2021 ανέρχονται σε 1.678 μόνιμους κατοίκους.

Ο κοινωνικός ιστός της μιας (1) ΔΚ και των επτά (7) ΤΚ είναι ο γνωστός και τυπικός για τις μικρές κοινωνίες των νησιωτικών περιοχών, ο οποίος συνδέεται με χαρακτηριστικά που οφείλονται στην ιστορία του τόπου, τη φυλή (γηγενείς ή πρόσφυγες), την κυρίαρχη μορφή της τοπικής οικονομίας (κυρίως τουρισμός και αλιεία) κ.ά.

Πίνακας 63: Δημογραφικός πίνακας των Δημοτικών Ενοτήτων και Τοπικών Κοινοτήτων της περιοχής.

ΟΤΑ	2001	2011	2021
Δημοτική Κοινότητα Ιθάκης	**1.944**	**1.936**	**1.696**
Αετός,ο	10	16	18
Αρκούδιον,το (νησίς)	0	0	0
Άτοκος,η (νησίς)	2	0	0
Βρόμωνας,ο (νησίς)	0	0	0
Δρακονέρα,η (νησίς)	0	0	0
Ιθάκη,η	1.932	1.920	1.678
Καρλονήσιον,το (νησίς)	0	0	0
Λαζαρέτο,το (νησίς)	0	0	0
Μάκρη,η (νησίς)	0	0	0
Οξεία,η (νησίς)	0	0	0
Ποντικός,ο (νησίς)	0	0	0
Προβάτιον,το (νησίς)	0	0	0
Τοπική Κοινότητα Ανωγής	**53**	**40**	**35**
Ανωγή,η	53	39	35
Μονή Καθαρών,η	0	1	0
Τοπική Κοινότητα Εξωγής	**42**	**25**	**18**
Εξωγή,η	42	25	18
Τοπική Κοινότητα Κιονίου	**173**	**182**	**132**
Κιόνιον,το	173	182	132
Τοπική Κοινότητα Λεύκης	**52**	**44**	**34**
Άγιος Ιωάννης,ο	12	8	12

ΟΤΑ	2001	2011	2021
Λεύκη,η	40	36	22
Τοπική Κοινότητα Περαχωρίου	**364**	**343**	**368**
Λυγία,η (νησίς)	0	0	0
Περαχώριον,το	364	343	368
Τοπική Κοινότητα Πλατρειθιά	**255**	**295**	**260**
Πλατρειθιάς,ο	207	201	221
Φρίκες,αι	48	94	36
Τοπική Κοινότητα Σταυρού	**329**	**366**	**325**
Σταυρός,ο	329	366	325
ΣΥΝΟΛΟ	**3.212**	**3.231**	**2.868**

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2021

Αναφορικά με τη διαχρονική εξέλιξη του πληθυσμού, στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα στοιχεία των απογραφών από το 1991 έως και το 2011, για το σύνολο της Περιφερειακής Ενότητας.

Πίνακας 64: Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού 1991-2011.

ΧΩΡΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	1991		2001		2011		ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ
	Πραγματικός πληθυσμός	Διάρθρωση	Πραγματικός πληθυσμός	Διάρθρωση	Πραγματικός πληθυσμός	Διάρθρωση	
ΠΕ Κεφαλονιάς & Ιθάκης	32.474	16,80%	39.488	20,40%	40.759	21,00%	25,51%
Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων	193.734	1,89%	212.984	1,94%	207.855	1,92%	7,29%
Ελλάδα	10.258.364	100%	10.964.020	100%	10.816.266	100%	5,44%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 1991-2011

Γενικά, ο πληθυσμός της Περιφέρειας αντιστοιχεί περίπου στο 2% του συνολικού πληθυσμού της χώρας.

Από τη συγκριτική αξιολόγηση των στοιχείων αυτών προκύπτει ότι ο πληθυσμός ο πραγματικός πληθυσμός Περιφερειακής Ενότητας Κεφαλληνίας αυξήθηκε κατά 7,29% από το 1991 έως το 2011, ενώ η Περιφερειακή Ενότητα Κεφαλονιάς και Ιθάκης κατά 25,5%. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στην έκρηξη τουριστικής δραστηριότητας κατά την προκείμενη περίοδο, που δημιούργησε πληθώρα θέσεως εργασίας.

Στην περιοχή συγκεντρώνεται επιπλέον και τουριστικός πληθυσμός. Έτσι, ο μόνιμος πληθυσμός κατά την περίοδο θέρους αυξάνεται κατά τη σχετική δυναμικότητα των συνολικά οκτώ (8) ξενοδοχειακών μονάδων, που ανέρχεται σε αριθμό διακοσίων εξήντα πέντε (265) κλινών.

Συμπληρωματικά, στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται μια ηλικιακή κατανομή του πληθυσμού του

νησιού, της Περιφέρειας των Ιόνιων Νήσων αλλά και ολόκληρης της χώρας.

Πίνακας 65: Ηλικιακή κατανομή μόνιμου πληθυσμού.

ΧΩΡΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ								ΣΥΝΟΛΟ
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 +	
ΠΕ Ιθάκης	202	253	179	324	387	433	429	652	2.859
Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων	17.967	19.992	17.514	25.314	30.705	30.519	27.468	35.045	204.524
Ελλάδα	878.492	1.068.216	1.053.301	1.256.393	1.596.031	1.543.339	1.324.635	1.762.077	10.482.484

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2021

8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας - Απασχόληση

Το ποσοστό του εργατικού δυναμικού στο σύνολο του πληθυσμού της Περιφέρειας, την περίοδο 2000-2011, βρίσκεται σταθερά πάνω από το μέσο όρο της χώρας. Ειδικότερα, το 2011 η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταλαμβάνει την τρίτη θέση, μετά από τις Περιφέρειες Νοτίου Αιγαίου και Αττικής. Το 2021 το σύνολο των απασχολούμενων μειώθηκε συγκριτικά με τις προηγούμενες καταγραφές, ενώ οι άνεργοι αυξήθηκαν.

Ακολούθως, απεικονίζεται ο οικονομικώς ενεργός πληθυσμός του Δήμου Ιθάκης κατά τις απογραφές 2001, 2011 και 2021 βάσει της ΕΛΣΤΑΤ:

Πίνακας 66: Οικονομικά ενεργός πληθυσμός και απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας.

ΑΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΣ ΕΝΕΡΓΟΙ						ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΣ ΜΗ ΕΝΕΡΓΟΙ
	ΣΥΝΟΛΟ	Απασχολούμενοι				ΑΝΕΡΓΟΙ	
		Σύνολο	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας		
2001	1.233	1.081	122	234	725	152	1.998
2011	1.149	1.029	225	226	120	120	2.063
2021	1.167	977	72	145	761	192	1.694

Σύμφωνα με τον άνω πίνακα, παρατηρείται ότι το ποσοστό ανεργίας για το 2001 ανέρχεται σε 12,33%, το 2011 σε 10,44%, ενώ το 2021 έφτασε έως και 16,45%.

Στον Πρωτογενή τομέα, περιλαμβάνεται ο κλάδος «ΓΕΩΡΓΙΑ - ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ - ΘΗΡΑ - ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ – ΑΛΙΕΙΑ» (βάσει της ταξινόμησης των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας που ακολουθεί η ΕΣΥΕ).

Στο Δευτερογενή τομέα περιλαμβάνονται οι κλάδοι «ΟΡΥΧΕΙΑ – ΛΑΤΟΜΕΙΑ», «ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ», «ΠΑΡΟΧΗ Η/Ρ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ και ΝΕΡΟΥ», και οι «ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ».

Τέλος, στον Τριτογενή τομέα περιλαμβάνονται οι κλάδοι «ΕΜΠΟΡΙΟ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ – ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ», «ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ», «ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ» και «ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ».

Η κατανομή της απασχόλησης στους τομείς οικονομικής δραστηριότητας χαρακτηρίζεται από τη στροφή στον τριτογενή τομέα, σε βάρος της απασχόλησης του πρωτογενή τομέα, γεγονός που

οφείλεται αφενός στην αύξηση του τουρισμού και του εμπορίου και αφετέρου στη γενικότερη μεταβολή της οικονομίας προς τις υπηρεσίες. Αντίστοιχα, ο δευτερογενής τομέας παρουσιάζει μικρή δραστηριότητα, στηριζόμενος περισσότερο στις τοπικές ανάγκες.

Όσον αφορά στους συγκεκριμένους κλάδους στους οποίους κατανέμεται η απασχόληση στην ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης, παρατίθεται ο επόμενος πίνακας.

Πίνακας 67: Είδος απασχόλησης ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας.

ΟΜΑΔΕΣ ΚΛΑΔΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΟΙ
Πρωτογενής τομέας	
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	1.425
Δευτερογενής τομέας	
Μεταποιητικές βιομηχανίες	594
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού	66
Παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, διαχείριση αποβλήτων και δραστηριότητες εξυγίανσης	69
Κατασκευές	1.639
Τριτογενής τομέας	
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων οχημάτων, μοτοσυκλετών και ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	1.963
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	2.355
Μεταφορές και αποθήκευση	793
Ενημέρωση και Επικοινωνία	128
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	203
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	529
Διοικητικές και Υποστηρικτικές Δραστηριότητες	412
Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	1.104
Εκπαίδευση	995
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	693
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	118
Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό	161
Δήλωσαν ασαφώς ή ανεπαρκώς τον κλάδο ή δε δήλωσαν κλάδο οικονομικής δραστηριότητας	279
ΣΥΝΟΛΟ	**13.526**

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2011

Ακόμη, σύμφωνα με την απογραφή του πληθυσμού του 2011, το ποσοστό των αυτοαπασχολούμενων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ), επί του συνόλου των απασχολούμενων, είναι 24%, πάνω από το αντίστοιχο ποσοστό του συνόλου της χώρας (22,4%). Αντίστοιχα, οι μισθωτοί ή ημερομίσθιοι απασχολούμενοι είναι 63% έναντι 68% στο σύνολο της χώρας.

Παρ' όλη την ανάκαμψη που εμφάνισε η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ) τις τελευταίες δεκαετίες, ακολουθεί σε γενικές γραμμές τις τάσεις της παρατεταμένης οικονομικής ύφεσης της χώρας και των υπολοίπων Περιφερειών.

Η κατάσταση αυτή αποτυπώνεται στην κατάταξη της ΠΙΝ στην 218η θέση ανάμεσα στις 234 ευρωπαϊκές Περιφέρειες και στην 9η θέση των 13 ελληνικών Περιφερειών, με βάση το δείκτη «περιφερειακής ανταγωνιστικότητας (EU Regional Competitiveness Index RCI 2022).

Παρακάτω αναφέρονται στοιχεία για την παραγωγική διάρθρωση της ευρύτερης περιοχής.

Πρωτογενής Τομέας

Το μικρό μέγεθος των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, ο μικρός βαθμός εκμηχάνισης της παραγωγής και η χαμηλή παραγωγικότητα που χαρακτηρίζει τον τομέα σε όλη τη χώρα, οι αλλαγές στις χρήσεις γης (υπό την πίεση της τουριστικής και οικιστικής ανάπτυξης), καθώς και η επικράτηση άλλων καταναλωτικών προτύπων και στάσεων έχει οδηγήσει στην υποχώρηση πρωτογενή τομέα, που σήμερα κατέχει την τελευταία θέση μεταξύ των τομέων οικονομικής δραστηριότητας ως προς τον όγκο παραγωγής, το ύψος των επενδύσεων και την απασχόληση.

Χαρακτηριστικό της γεωργικής δραστηριότητας στην Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων (ΠΙΝ) υπήρξε η μονοκαλλιέργεια (ελαιώνες και σταφίδα) με τα τελευταία έτη να καταβάλλεται προσπάθεια ανάπτυξης και άλλων καλλιεργειών (κηπευτικά, δημητριακά, εσπεριδοειδή αλλά και κτηνοτροφικά φυτά) για την κάλυψη των τοπικών αναγκών, αλλά και εν μέρει του τουριστικού τομέα. Ακόμη, παράγονται και ορισμένα τοπικά προϊόντα με Ονομασία Προέλευσης ή Προστατευόμενης Γεωγραφικής ένδειξης, όπως είναι το «κουμ-κουάτ» στην περιοχή Νυμφών της Κέρκυρας και τα κρασιά της Κεφαλληνίας «Ρομπόλα» κτλ.

Ειδικότερα, στην Ιθάκη λόγω των άγονων εδαφών που την χαρακτηρίζουν καθώς και το ζήτημα της λειψυδρίας του νησιού, επιβάλλουν την περιορισμένη γεωργική δραστηριότητα, εμποδίζοντας την οργανωμένη και ανταγωνιστική εν συγκρίσει με άλλα μέρη καλλιέργεια. Συνολικά στο νησί, ελάχιστοι είναι αυτοί που ασχολούνται, συμπληρωματικά, με την καλλιέργεια ελιάς και κατ' επέκταση την παραγωγή ελαιολάδου.

Εντούτοις, η Δήμος Ιθάκης, σε συνδυασμό με άλλους αρμόδιους φορείς, έχει ξεκινήσει ένα πρόγραμμα βιολογικής γεωργίας, με ημερομηνία έναρξης 1999 και με σκοπό την τόνωση και ανασυγκρότηση του αγροτικού τομέα. Στο επίκεντρο αυτής της προσπάθειας βρίσκεται κυρίως το βιολογικό λάδι και κρασί, οι παραγόμενες ποσότητες των οποίων όμως δεν επιτρέπουν την εξαγωγή τους εκτός του νησιού. Το Πρόγραμμα αυτό συνεχώς επεκτείνεται σε νέες καλλιέργειες και νέους παραγωγούς, ενώ τα προϊόντα ελέγχονται από εξειδικευμένους Γεωπόνους ώστε να ανταποκρίνονται πλήρως στις προδιαγραφές του Κανονισμού ΕΟΚ 2092/91 Περί βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Η ομάδα βιοκαλλιεργητών Ιθάκης αριθμεί πάνω από είκοσι άτομα, που καλύπτουν συνολικά 700 στέμματα.

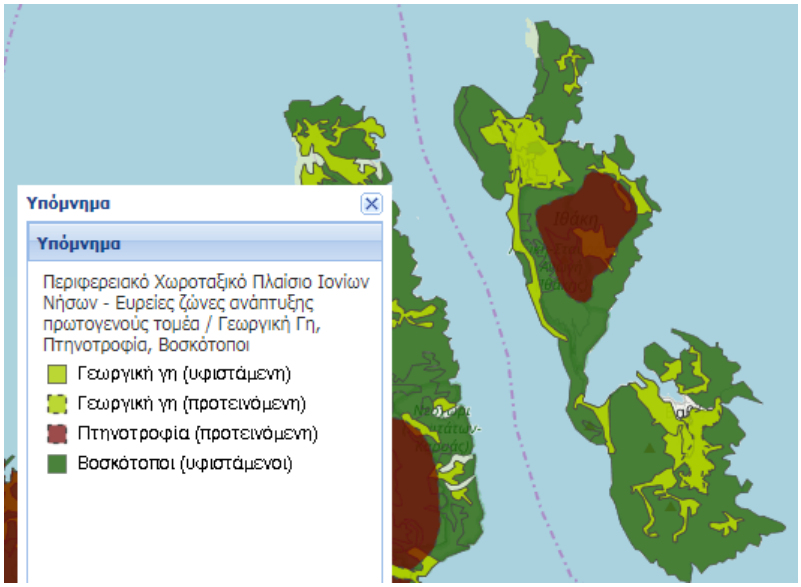
Η κτηνοτροφία σήμερα δεν αποτελεί σημαντικό οικονομικό πόρο στα περισσότερα νησιά, εξ αιτίας κυρίως των οικογενειακών μικρών μονάδων που λειτουργούν συμπληρωματικά με τη γεωργία. Από την κτηνοτροφική παραγωγή ξεχωρίζουν οι εκμεταλλεύσεις κουνελιών και αιγοειδών.

Στην Ιθάκη εμποδίζεται ως προς την ανάπτυξη, επαναληπτικά λόγω της άγονης γης και του περιορισμού υδατικών πόρων. Σημειώνεται όμως ότι από το 2002 ξεκίνησε πρόγραμμα βιολογικής κτηνοτροφίας, με ικανοποιητική ανταπόκριση και συμμετοχή.

Η αλιευτική δραστηριότητα στην ΠΙΝ ασκείται σε ερασιτεχνικό κυρίως επίπεδο, με αξιόλογη αλλά μικρή σε μέγεθος δραστηριότητα αναπτύσσεται στον κλάδο των ιχθυοκαλλιεργειών. Ειδικότερα, στην ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης αναπτύχθηκαν πλήθος μονάδων εκτροφής, ιχθυογεννητικοί σταθμοί, καθώς και συσκευαστήρια νωπών ιχθύων. Σύγχρονα δεδομένα αναδεικνύουν ότι οι μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας αποτελούν το 7% περίπου των εγγεγραμμένων μελών του Συνδέσμου Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών.

Σημειώνεται ότι το 2021, δραστηριοποιούνταν συνολικά είκοσι τέσσερις (24) πλωτές μονάδες υδατοκαλλιέργειας στην περιοχή των Εχινάδων νήσων.

Στην ακόλουθη εικόνα που εξάγεται σύμφωνα με το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο Ιονίων Νήσων φαίνονται οι υφιστάμενες αλλά και προτεινόμενες εκτάσεις γεωργικής γης, βοσκοτόπων και πτηνοτροφίας.



Εικόνα 77: Είδη ανάπτυξης εκτάσεων γης πρωτογενούς τομέα απασχόλησης.

<u>Δευτερογενής Τομέας</u>

Ο δευτερογενής τομέας εκδηλώνεται ως μειωμένης σημασίας για την οικονομική ζωή της ΠΙΝ και της περιοχής μελέτης, σαφώς μικρότερης σε σχέση με την υπόλοιπη χώρα. Πρώτη θέση μεταξύ των ΠΕ στη συγκέντρωση επιχειρήσεων κατέχει η ΠΕ Κέρκυρας και ακολουθούν της Ζακύνθου και της Κεφαλονιάς – Ιθάκης.

Ως προς τη διάρθρωση του προκείμενου τομέα (αριθμός επιχειρήσεων) κυριαρχούν οι κατασκευές (68% των επιχειρήσεων) και ακολουθεί η μεταποιητική δραστηριότητα (31% των επιχειρήσεων). Σημειώνεται ότι ο κλάδος των ορυχείων - λατομείων δεν εμφανίζεται στα στοιχεία του Μητρώου των επιχειρήσεων της Περιφέρειας και αποτελεί μικρό συνολικό μέγεθος.

Η μεταποιητική δραστηριότητα στα Ιόνια νησιά είναι προσανατολισμένη κυρίως στην ικανοποίηση των τοπικών αναγκών και αφορά αγροτικά προϊόντα, οικοδομικά υλικά, εκμετάλλευση και αξιοποίηση ορυκτών πόρων, καθώς και παραγωγή τουριστικών ειδών.

Στην Ιθάκη, εμφανής είναι η ανάπτυξη της οικοτεχνίας, όπου δραστηριοποιείται σημαντικός αριθμός ατόμων, κυρίως από τον πρωτογενή τομέα με στόχο την απόκτηση συμπληρωματικού εισοδήματος. Την προσπάθεια αυτή στηρίζει η Δημοτική Αναπτυξιακή Επιχείρηση του Δήμου και ο Αγροτοτουριστικός Σύλλογος Περαχωρίου, με πιθανά προϊόντα τυποποίησης να είναι τα εξής:

- Ελαιόλαδο
- Κρασί (λευκό και κόκκινο)
- Τσίπουρο
- Μέλι
- Δενδρολίβανο
- Σαπούνι
- Ξύδι
- Γλυκά του κουταλιού - Μαρμελάδες
- Πελτές Κούμαρο
- Πελτές Κυδώνι
- Πετιμέζι
- Μουστοκούλουρα
- Ροβανί
- Περγαμόντο
- Σαψυχος
- Αίσωπος
- Χαμομήλι
- Τριαντάφυλλο
- Ρίγανη
- Φασκόμηλο
- Καρυδιά
- Αμύγδαλα
- Σταφίδα ραζακί
- Τραχανάς

Παρόλο που στην ΠΕ Κεφαλονιάς – Ιθάκης έχουν εγκατασταθεί πέντε αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 83,7 MW και αρκετά φωτοβολταϊκά συστήματα, η ΠΙΝ δεν αποτελεί περιοχή προτεραιότητας ενεργειακών επενδύσεων, σύμφωνα με το Χωροταξικό των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας και λειτουργεί αποκλειστικά ως καταναλωτής. Το 2012 κάλυπτε το 1,88% της εμπορικής χρήσης.

Τριτογενής Τομέας

Ο τριτογενής τομέας είναι ο δυναμικότερος τομέας οικονομικής δραστηριότητας της ΠΙΝ, με τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης της χώρας, γεγονός για το οποίο συνηγορεί η ιδιαίτερη θέση της στο ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο (Μεσόγειος - Αδριατική) και γενικότερα ο ελκυστικός χαρακτήρας των τοπίων, το μεγάλο πλήθος και η ποικιλία παραλιών, η ύπαρξη εναλλακτικών ευκαιριών τουρισμού, αλλά και τα ιδιαίτερα πολιτιστικά και θρησκευτικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Συνολικά, η δυναμικότητα της ΠΙΝ για το 2022 σε επίπεδο κλινών ξενοδοχειακού τύπου και ομοειδή καταλύματα, ανέρχεται σε 150.496, ενώ αντίστοιχα ο αριθμός θέσεων σε τουριστικά κάμπινγκ στα 1.759, με βάση τα στοιχεία του Ξενοδοχειακού Επιμελητηρίου Ελλάδος. Το σύνολο των κλινών της Περιφέρειας σε σχέση με το σύνολο στον ελλαδικό χώρο, αντιστοιχεί περίπου στο 11,9 %.

Ειδικότερα στην Ιθάκη, ο τουρισμός αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της οικονομικής δραστηριότητας, αλλά λαμβάνει χώρα κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδίως τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, αποτελώντας τον «πλουτοφόρο πόρο» εφόσον καλύπτει άνω των 50 % των εσόδων του νησιού. Το ποσοστό αυτό τείνει να αυξηθεί περαιτέρω δεδομένου ότι τόσο οι όλο και περισσότεροι κάτοικοι προσανατολίζονται σε σχετικές με τον τουρισμό δραστηριότητες. Επομένως, με αυτήν την αφορμή έχουν αναπτυχθεί πληθώρα υποδομών εστίασης, γραφεία ενοικιάσεων κά.

Σημειώνεται ότι το 2022 η ΠΕ Ιθάκης έφερε ποσοστό πληρότητας 33% των καταλυμάτων ξενοδοχειακού τύπου, αυξημένο κατά 1% σε σχέση με το προηγούμενο έτος, τα οποία πρόκεινται για:

Πίνακας 68: Χαρακτηριστικά των κύριων καταλυμάτων ξενοδοχειακού τύπου.

ΑΣΤΕΡΙΑ	ΠΛΗΘΟΣ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΚΛΙΝΕΣ
4****	2	27	61
3***	3	56	105
2**	3	54	99
ΣΥΝΟΛΟ	**8**	**137**	**265**

Πίνακας 69: Χαρακτηριστικά των μη κύριων καταλυμάτων ξενοδοχειακού τύπου.

ΤΑΞΗ (ΚΛΕΙΔΙΑ)	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΚΛΙΝΕΣ
3Κ	20	121	305
2Κ	53	216	556
1Κ	14	49	110
ΣΥΝΟΛΟ	**87**	**386**	**971**

Τα μη κύρια καταλύματα πρόκειται για μικρά ξενοδοχεία και μικρές, οικογενειακές επιχειρήσεις ενοικιαζόμενων δωμάτιων.

Ακόμα, στην περιοχή μελέτης ανθίζουν εναλλακτικοί τύποι τουρισμού, όπως λόγου χάριν είναι ο θαλάσσιος τουρισμός, ο πολιτιστικός – αρχαιολογικός τουρισμός, ο περιπατητικός τουρισμός, ο θρησκευτικός τουρισμός, ο οικοτουρισμός, ο αγροτουρισμός και ο γαστρονομικός τουρισμός.

Στον τριτογενή τομέα συμπεριλαμβάνονται και το εμπόριο, οι μεταφορές, οι χρηματοπιστωτικές και ασφαλιστικές δραστηριότητες, η διαχείριση ακίνητης περιουσίας, οι δημόσιες υπηρεσίες και λοιπές δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών.

8.7.3 Κατά κεφαλήν εισόδημα

Σε γενικές γραμμές, η οικονομία της Περιφέρειας των Ιονίων Νήσων παρουσίαζε για την προηγούμενη δεκαετία μια σταθερή πορεία ανάπτυξης. Το γεγονός αυτό οφειλόταν στην παγκόσμια τουριστική ανάκαμψη, καθώς και στη σταθερή ζήτηση, ενώ σημαντική στάθηκε και η συμβολή πόρων προσφερόμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Όμως, έπειτα, η Περιφέρεια ακολουθεί σε γενικές γραμμές τις τάσεις της παρατεταμένης οικονομικής ύφεσης της χώρας.

Η διαχρονική εξέλιξη του κατά κεφαλήν εισοδήματος στο Νομό Κεφαλληνίας - Ιθάκης με βάση τα επίσημα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 70: Διαχρονική εξέλιξη κατά Κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν στο νομό Κεφαλληνίας - Ιθάκης.

ΕΤΟΣ	ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΕΓΧΩΡΙΟ ΠΡΟΪΟΝ (€)
2000	12.999
2001	14.024
2002	14.093
2003	16.175

ΕΤΟΣ	ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΕΓΧΩΡΙΟ ΠΡΟΪΟΝ (€)
2004	18.115
2005	19.044
2006	20.733
2007	22.711
2008	23.203
2009	21.331
2010	20.473
2011	16.933
2012	15.596
2013	15.020
2014	15.447
2015	14.614
2016	14.461
2017	14.740
2018	14.950
2019	15.345
2020	12.215
2021	14.037

8.7.4 Κοινωνικές υποδομές

Στην Ιθάκη, έδρα του Δήμου Ιθάκης, υπάρχουν και λειτουργούν στοιχειώδεις υποδομές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όπως Βρεφονηπιακός Σταθμός, Νηπιαγωγείο, Ολοήμερο πρότυπο Δημοτικό Σχολείο, Γυμνάσιο και Λύκειο.

Εκτός από τα άνω, ιδιαίτερα σημαντικοί είναι και οι εκπαιδευτικοί – πολιτιστικοί φορείς του νησιού, όπως λόγου χάριν το Μορφωτικό Κέντρο Ιθάκης, το Κέντρο Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και το Κέντρο Οδυσσειακών Σπουδών.

Λειτουργεί κέντρο υγείας στο Βαθύ, αλλά και περιφερειακό ιατρείο στο Σταυρό. Ο οικισμός διαθέτει ακόμη Αστυνομικό σταθμό, Πυροσβεστικό Κλιμάκιο, Ταχυδρομείο, ΚΑΠΗ και πλήθος πολιτιστικών συλλόγων.

8.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

8.8.1 Μεταφορές

<u>Μεταφορική και συγκοινωνιακή υποδομή</u>

Ο πλησιέστερος οδικός άξονας, κατηγορίας εθνικής οδού Β’ κατηγορίας, ξεκινάει από το Αιτωλικό όπου συνδέεται με την εθνική οδό Αντιρρίου - Ιωαννίνων και διέρχεται από τον Αστακό, τον Μύτικα, τη Βόνιτσα και συνδέεται με την υποθαλάσσια σήραγγα Ακτίου - Πρέβεζας. Η κατάσταση της οδού κρίνεται μειονεκτική από άποψη ικανότητας ταχείας διακίνησης, λόγω χάραξης και ποιότητας.

Ειδικότερα, η Ιθάκη χαρακτηρίζεται κυρίως από δευτερεύον επαρχιακό δίκτυο, μέτριας κατάστασης, εξαιτίας της ελλιπούς σήμανσης και διαγράμμισης, των επικίνδυνων στροφών και των λακκουβών. Μεγάλο μέρος του δικτύου είναι ασφαλτοστρωμένο, ενώ γενικά κυριαρχούν οι πολλές στροφές λόγω

της ορεινής γεωμορφολογίας της περιοχής. Οι περισσότερες αποστάσεις είναι σύντομες και διαχωρίζονται σε τρεις άξονες: του Κιονίου - Πέρα Πηγαδιού, των Φρικών - Σταυρού και του Σταυρού - Ανωγής.

Εικόνα 78: Οδικό δίκτυο νήσου Ιθάκης.

Η συγκοινωνιακή σύνδεση της περιοχής του Δήμου Ιθάκης γίνεται καθημερινά από την Αθήνα με λεωφορεία των ΚΤΕΛ Κεφαλληνίας για Πάτρα, με ανταπόκριση το πλοίο της γραμμής, καθώς και αντιστοίχως το ΚΤΕΛ για τον Αστακό.

Ακόμη, με όχημα ιδιωτικής χρήσης δύναται να κατευθυνθεί κανείς οδικά έως την Πάτρα και να επιβιβαστεί σε επιβατικό πλοίο για τη Σάμη Κεφαλονιάς, από όπου υπάρχει ανταπόκριση με την Ιθάκη, με τα λιμάνια στον Πίσω Αετό και το Βαθύ. Εναλλακτικά, μπορεί να οδηγήσει έως τον Αστακό Αιτωλοακαρνανίας και από εκεί να επιβιβαστεί στο επιβατικό πλοίο με προορισμό τον Πίσω Αετό.

<u>Σιδηροδρομικό δίκτυο</u>

Σιδηροδρομικό δίκτυο στην ευρύτερη περιοχή των έργων δεν υπάρχει.

<u>Αεροδρόμια – Λιμάνια</u>

Η νήσος Ιθάκη δε διαθέτει αερολιμένες, ωστόσο υπάρχει ελικοδρόνιο στην Ανωγή για ιδιωτικά ή ναυλωμένα ελικόπτερα. Τα πλησιέστερα αεροδρόμια είναι τα επόμενα, τα οποία όμως δεν είναι ακόμα προγραμματισμένα για εμπορικές μεταφορές:

- Αεροδρόμιο Κεφαλονιάς (IATA:EFL, ICAO:LGKF), από όπου με την άφιξή του ένας επισκέπτης, καλείται να κατευθυνθεί οδικώς έως τη Σάμη, σε απόσταση 33,2 χλμ, και έπειτα να χρησιμοποιήσει ακτοπλοϊκά δρομολόγια ή και επιβατικά σκάφη.
- Αεροδρόμιο Άκτιο – Πρέβεζα (IATA: PVK, ICAO:LGPZ), το οποίο βρίσκεται στην ηπειρωτική χώρα και καλύπτει τις ανάγκες τις ευρύτερης περιοχής καθώς και των γειτονικών νησιών Λευκάδος και Ιθάκης. Η Λευκάδα συνδέεται ακτοπλοϊκώς με την Ιθάκη μέσω των λιμανιών του Νυδριού και της Βασιλικής, στα 34 χλμ και 54,9 χλμ, αντίστοιχα.

Το αεροδρόμιο Ακτίου χρησιμοποιείται κυρίως για στρατιωτικούς σκοπούς, ενώ του Αγρινίου δε λειτουργεί από το 1977 ως γραμμή ασύμφορη οικονομικά. Στόχος της Ολυμπιακής Αεροπορίας είναι να χρησιμοποιήσει τα δύο αεροδρόμια ως ψεκαστικά για τις ανάγκες της γεωργικής παραγωγής.

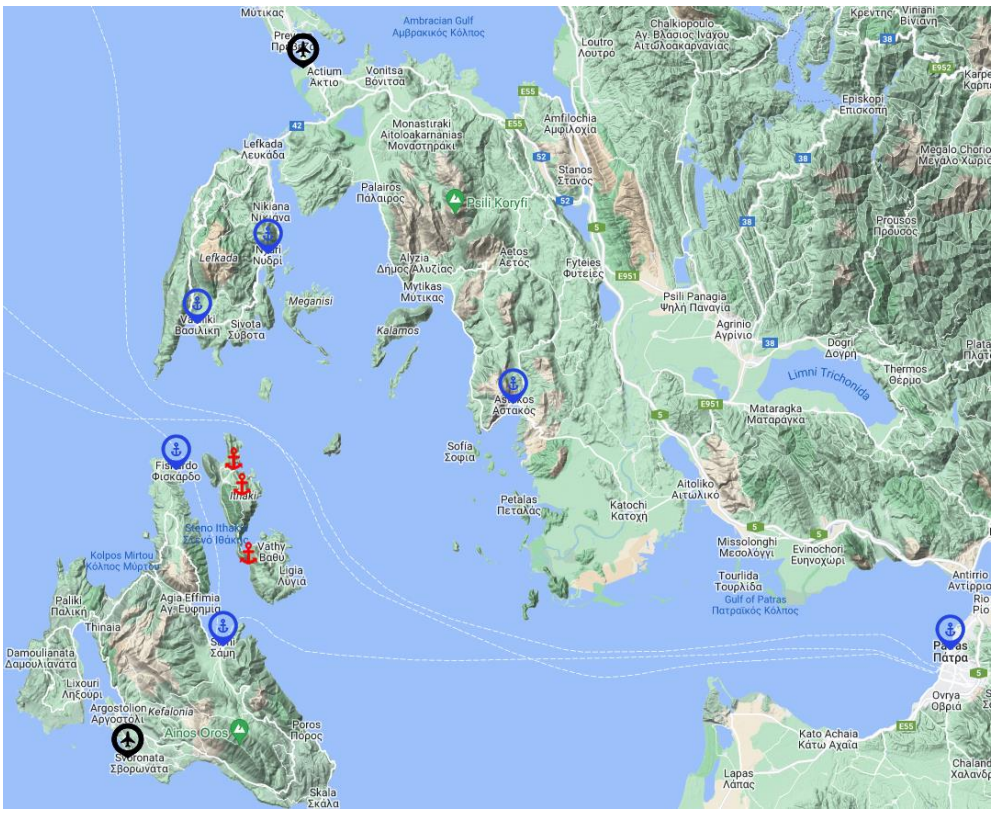
Θαλάσσια σύνδεση υπάρχει από τα λιμάνια:

- Λιμεναρχείο Σάμης, ΔΕ Σάμης, Δήμου Σάμης, ΠΕ Κεφαλληνίας.
- Λιμάνι Φισκάρδου, ΔΕ Ερίσου, Δήμου Σάμης, ΠΕ Κεφαλληνίας.
- Λιμάνι Βασιλικής, ΔΕ Απολλωνίων, Δήμου Λευκάδας, ΠΕ Λευκάδας.
- Λιμεναρχείο Νυδρίου, ΔΕ Ελλομένου, Δήμου Λευκάδας, ΠΕ Λευκάδας.
- Λιμάνι Αστακού, ΔΕ Αστακού, Δήμου Ξηρομέρου, ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας.
- Λιμάνι Πάτρας, ΔΕ Πάτρας, Δήμου Πατρέων, ΠΕ Αχαΐας.

Τα άνω λιμάνια συνδέονται απευθείας ακτοπλοϊκά με τα τρία βασικά λιμάνια της Ιθάκης που βρίσκονται στο Βαθύ, στις Φρίκες και στον Πίσω Αετό. Το τελευταίο λιμάνι δέχεται τον κύριο όγκο των ακτοπλοϊκών δρομολογίων, ενώ τα άλλα δύο καλύπτουν συμπληρωματικές ανάγκες.

Επιβατικά σκάφη και θαλάσσια ταξί, με δυνατότητα μεταφοράς ατόμων μόνο, συμπληρώνουν την ακτοπλοϊκή σύνδεση της Ιθάκης με την ευρύτερη περιοχή. Στα σκάφη κάθε είδους (αναψυχής, αλιευτικών κ.λπ.) για τον ελλιμενισμό στους παραθαλάσσιους οικισμούς Βαθύ, Κιόνι και Φρίκες δεν παρέρχεται ρεύμα, ενώ η τροφοδοσία σε νερό γίνεται με βυτιοφόρα.

Κατά τη χειμερινή περίοδο, δεν υπάρχει σύνδεση με τα υπόλοιπα νησιά του συμπλέγματος εκτός από την Κεφαλονιά.



Εικόνα 79: Αερολιμένες και λιμάνια εξυπηρέτησης νήσου Ιθάκης.

8.8.2 Περιβαλλοντικές υποδομές

Αποχέτευση - Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)

Το Βαθύ Ιθάκης δε διαθέτει ολοκληρωμένο σύστημα Δικτύων Αποχέτευσης, παρά μόνο βόθρους τόσο απορροφητικούς όσο και ορισμένους στεγανούς. Επίσης, στο νησί δεν υπάρχει Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

Εγκαταστάσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ Ιόνιων Νήσων, οι υφιστάμενες υποδομές Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΔΣΑ) είναι οι εξής:

- Π.Ε. Κέρκυρας
- Π.Ε. Λευκάδας
- Π.Ε. Κεφαλληνίας και Ιθάκης
- Π.Ε. Ζακύνθου

Οι υφιστάμενες υποδομές Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων των ΔΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης είναι οι ακόλουθες:

- Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) Κεφαλονιάς, ο οποίος εξυπηρετεί το σύνολο των δύο ΠΕ.
- Μονάδα Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ), στο χώρο του ΧΥΤΑ Κεφαλονιάς.
- Σταθμός Μεταφόρτωσης Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΣΜΑΥ), στο χώρο του ΧΥΤΑ Κεφαλονιάς, όπου τα ανακυκλώσιμα υλικά αφού φορτωθούν σε ειδικά απορριμματοκιβώτια μεταφέρονται στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) Πάτρας.
- ΣΜΑ στην περιοχή του Βαθέως Ιθάκης, από όπου τα απόβλητα συγκεντρώνονται και μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ Κεφαλονιάς.
- Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) στο Κτήμα Καρδούλη στην Ιθάκη, ο οποίος λειτουργεί κυρίως για Απόβλητα Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ).

Ειδικότερα, η συγκομιδή των απορριμμάτων του Δήμου Ιθάκης πραγματοποιείται από τα απορριμματοφόρα που διαθέτει. Αυτά συλλέγουν και μεταφέρουν τα σύμμεικτα απόβλητα, μέσω του ΣΜΑ Βαθέως, που λειτουργεί χωρίς περιβαλλοντική αδειοδότηση, στο ΧΥΤΑ Κεφαλονιάς σε συνεργασία με τη Διαδημοτική Επιχείρηση Καθαριότητας και Προστασίας του Περιβάλλοντος Κεφαλονιάς, και με καταβολή σχετικού τιμήματος ευρώ. Ακόμη, ενώ τα τελευταία χρόνια λειτουργούσε πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας (μπλε κάδος), πλέον έχει διακοπεί.

Στην Κεφαλονιά βρίσκεται σε λειτουργία το Β’ κύτταρο του ΧΥΤΑ, ενώ παράλληλα η Μονάδα Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας Απορριμμάτων που λειτουργεί είναι κλειστού τύπου και αποτελείται από δύο στάδια, την μηχανική προεπεξεργασία και την αερόβια βιοσταθεροποίηση. Στον χώρο του ΧΥΤΑ έχει κατασκευαστεί Σταθμός Μεταφόρτωσης Ανακυκλώσιμων, όπου οδηγούνται τα ανακυκλώσιμα υλικά και, αφού μεταφορτωθούν σε ειδικά απορριμματοκιβώτια, απομακρύνονται προς το ΚΔΑΥ Πάτρας.

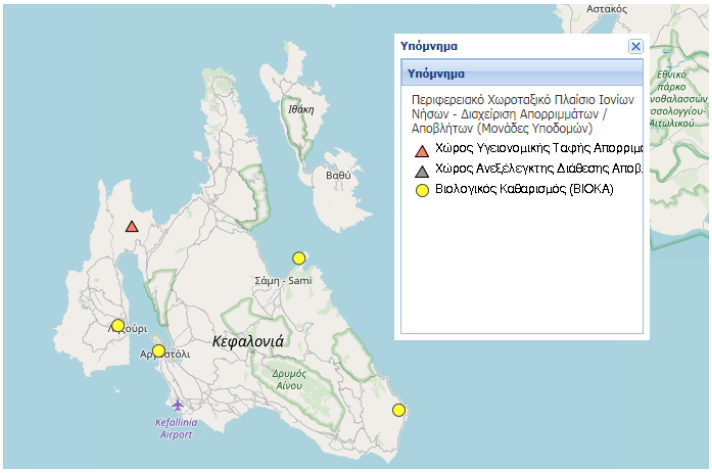
Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του ΧΥΤΑ Κεφαλονιάς παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 71: Χαρακτηριστικά Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Κεφαλονιάς.

▪ ΚΥΑ ΕΠΟ	: υπ. αριθμ. 9761/04.08.06
▪ Φορέας λειτουργίας	: Εταιρεία Διαχείρισης Αποβλήτων Κεφαλονιάς και Ιθάκης ΑΕ- ΟΤΑ
▪ Θέση	:«Παλλοστή», ΤΚ Ζολά, ΔΕ Αργοστολίου, Δήμου Κεφαλονιάς
▪ Έναρξη λειτουργίας	: 1997
▪ Εκτιμώμενες εισερχόμενες ποσότητες ΑΣΑ	: 20.000 tn
▪ Επιφάνεια / Όγκος ΧΥΤ	: Α' κύτταρο 28 στρ. / 30.000 m^3 Β' κύτταρο (ενεργό)

Στην Ιθάκη, ακόμη, ο ανενεργός ΧΑΔΑ ογκωδών στη θέση Χορδάκι Αετού έχει πάψει τη λειτουργία του και έχουν εκτελεσθεί εργασίες μερικής αποκατάστασής του, χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων διαδικασιών (σύνταξη και έγκριση ΤΜΠΑ, έκδοση άδειας αποκατατάστασης). Με την παύση λειτουργίας του εν λόγω ΧΑΔΑ, ξεκίνησε η λειτουργία νέου στη θέση Κτήμα Καρδούλη, κυρίως για ΑΕΚΚ, στον οποίο πλέον έχουν εκτελεσθεί εργασίες μερικής αποκατάστασης, χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων διαδικασιών.

Τα άνω εικονίζονται στον επόμενο χάρτη, ο οποίος έχει προκύψει σύμφωνα με το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο (ΠΧΠ) Ιονίων Νήσων.



Εικόνα 80: Χάρτης διαχείρισης απορριμμάτων / υγρών αποβλήτων (μονάδες υποδομών) Νομού Κεφαλληνίας και Ιθάκης.

Παράλληλα, σύμφωνα με το Σχέδιο Αναθεώρησης του Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Ιονίων Νήσων υπάρχουν προτεινόμενες δράσεις του για τη Διαχειριστική Ενότητα Κεφαλονιάς - Ιθάκης, με σκοπό την επίτευξη των στόχων του. Έτσι, προτείνονται:

i) Καθιέρωση της ΔσΠ των ρευμάτων (βιοαποβλήτων, χαρτιού / χαρτονιού, γυαλιού, πλαστικού, μετάλλων) μέσω της:

- Ανάπτυξη δικτύου καφέ κάδων βιοαποβλήτων σε Κεφαλονιά και Ιθάκη.
- Προώθησης της οικιακής κομποστοποίησης με τη χορήγηση κάδων κομποστοποίησης σε οικίες που διαθέτουν κήπο σε Κεφαλονιά και Ιθάκη
- Διαλογή στην πηγή για χαρτί, πλαστικό και μέταλλα στις ανεπτυγμένες τουριστικά περιοχές

- Κάδοι χωριστής συλλογής για έντυπο χαρτί στους μεγάλους παραγωγούς
- Εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης στις ξενοδοχειακές μονάδες με ξεχωριστή συλλογή για το κάθε υλικό
- Ανάπτυξη δικτύου χωριστής συλλογής για χαρτί/χαρτόνι, μέταλλο, γυαλί και πλαστικό.

ii) Πράσινα Σημεία:

- Κατασκευή και λειτουργία πέντε (5) Πράσινων Σημείων (τέσσερα στην Κεφαλονιά και ένα στην Ιθάκη).
- Κατασκευή δεκαπέντε (15) Πράσινων Νησίδων (δέκα στην Κεφαλονιά και πέντε στην Ιθάκη).
- Δημιουργία ενός Κέντρου Ανακύκλωσης, Εκπαίδευσης και Διαλογής στην Πηγή (ΚΑΕΔΙΣΠ) στην Κεφαλονιά.

iii) Επεξεργασία προδιαλεγμένου οργανικού:

- Επέκταση της υφιστάμενης ΜΕΑ Κεφαλονιάς, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας 4.600 τόνων βιοαποβλήτων ετησίως προς την παραγωγή υψηλής ποιότητας κόμποστ.

iv) Επεξεργασία ανακυκλώσιμων υλικών

- Σύναψη συμφωνιών/συμβάσεων με πιστοποιημένες εταιρίες διαχείρισης ανακυκλώσιμων υλικών ή αδειοδοτημένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης
- Εξέταση της δυνατότητας περαιτέρω διαχείρισης των συλλεγόμενων Α.Υ. από προγράμματα ΔσΠ στην υφιστάμενη Μ.Ε.Α.

v) Σταθμοί Μεταφόρτωσης (ΣΜΑ – ΣΜΑΥ):

- Κατασκευή ενός Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) στο νότιο τμήμα της Κεφαλονιάς για τη μεταφορά των υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων στην ΜΕΑ Κεφαλονιάς.
- Αναβάθμιση του ΣΜΑΥ Κεφαλονιάς για την αντιμετώπιση των αυξανόμενων ποσοτήτων Ανακυκλώσιμων Υπολειμμάτων (ΑΥ).

vi) Διαχείριση υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων – Τελική Διάθεση:

- Διαχείριση των υπολειμματικών σύμμεικτων απορριμμάτων θα γίνεται στην υφιστάμενη ΜΕΑ Κεφαλονιάς.
- Έλεγχος υφιστάμενων υποδομών στη ΜΕΑ εάν επαρκούν για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί, τόσο στην ανάκτηση ΒΑΑ και ανακυκλώσιμων υλικών όσο και στα υπολείμματα που θα οδηγούνται προς τελική διάθεση. Εάν δεν επιτυγχάνονται οι άνω στόχοι, απαιτείται άμεση αναβάθμιση.
- Διάθεση υπολειμμάτων της επεξεργασίας υφιστάμενο ΧΥΤ στη Κεφαλονιά.

vii) Διαχείριση Αδρανών Αποβλήτων

- Προμήθεια και εγκατάσταση κινητής μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ εντός του γηπέδου του ΧΥΤ Κεφαλονιάς προκειμένου να διαχειριστούν οι ποσότητες που θα προκύψουν από την κατεδάφιση των κτιρίων που έχουν πληγεί από σεισμούς και έχουν κριθεί κατεδαφιστέα.

8.8.3 Δίκτυα κοινής ωφέλειας

Ύδρευση

Ο Δήμος Ιθάκης διαθέτει δίκτυο ύδρευσης, όπου εμφανίζονται όμως προβλήματα λόγω της λειψυδρίας που χαρακτηρίζει τα άγονα εδάφη της. Η υδροδότηση γίνεται κατά κύριο λόγο από τα τέσσερα (4) εργοστάσια αφαλάτωσης και τις δεξαμενές συλλογής βρόχινου νερού, καθώς και από ορισμένες υδρευτικές γεωτρήσεις.

Στην ευρύτερη περιοχή των μελετώμενων έργων, εντοπίζονται οι επόμενες γεωτρήσεις:

Πίνακας 72: Χαρακτηριστικά υδροληψιών πλησίον της περιοχής μελέτης.

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΜΣΥ	ΕΙΔΟΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (km)	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	
				Χ	Υ
1	0200017566827	Πηγάδι	1,0	209948	4251024
2	0200017562800	Πηγάδι	0,9	209922	4251006
3	0200001643481	Πηγή	1,0	211486.961	4250951.179
4	0200001643465	Πηγή	1,2	211635.393	4250836.945
5	0200009164811	Πηγάδι	1,9	212592	4251293
6	0200001642921	Πηγάδι	2,5	213090	4250937
7	0200001643002	Πηγάδι	2,6	213280	4250986
8	0200007440775	Πηγάδι	2,8	213377	4250947
9	0200009149630	Πηγάδι	2,9	213507	4250793
10	0200009328978	Πηγάδι	3,0	213647	4250910
11	0200001643044	Πηγάδι	3,1	213703.909	4250856.855
12	0200001642913	Πηγάδι	3,2	213830.381	4250801.094

Κατά τους θερινούς μήνες, η ζήτηση σε νερό υπερδιπλασιάζεται λόγω των επισκεπτών με αποτέλεσμα να μην επαρκεί. Ως λύση ο δήμος, για τους μήνες αιχμής (Ιούλιο – Αύγουστο) τροφοδοτεί το δίκτυο μόνο τις πρωινές ώρες ενώ, μελετάται μια επιπλέον μονάδας αφαλάτωσης στη Βόρεια Ιθάκη.

Ενέργεια

Όσον αφορά στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, τα Ιόνια Νησιά εξαρτώνται πλήρως από την Ηπειρωτική Ελλάδα και δεν αντιμετωπίζουν βασικά προβλήματα επάρκειας, εκτός από μεμονωμένα προβλήματα ενίσχυσης γραμμών και υποσταθμών ειδικά για τους θερινούς μήνες. Ωστόσο παρουσιάζονται σοβαρές καθυστερήσεις στην αποκατάσταση των βλαβών του δικτύου στα μικρά νησιά, ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες.

Ειδικότερα η Ιθάκη ηλεκτροδοτείται από την Κεφαλονιά.

Αναφορικά με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων υφίσταται το αιολικό πάρκο, καθώς και φωτοβολταϊκά συστήματα, το σύνολο των οποίων εντοπίζονται στην ΠΕ Κεφαλληνίας.

Τηλεπικοινωνίες

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων έχει ολοκληρωθεί και στις τέσσερις ΠΕ η προβλεπόμενη από το Βασικό Σχέδιο Τηλεφωνίας του ΟΤΕ εγκατάσταση ψηφιακών κέντρων. Αν και οι εργασίες επέκτασης

του δικτύου οπτικών ινών του ΟΤΕ ολοκληρώθηκε το Ιούνιο του 2017, ακόμα δεν είναι διαθέσιμη η υπηρεσία γρήγορου Internet από τον ΟΤΕ.

Παράλληλα, εμφανίζεται και πληθώρα σταθμών (κυρίως κινητής τηλεφωνίας) ιδιωτικών εταιριών.

8.9 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης είναι γενικά σε καλό επίπεδο και δεν παρουσιάζει σημαντικές αλλοιώσεις. Η ευρύτερη περιοχή, σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής των Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), δεν έχει επηρεαστεί από ρυπογόνες δραστηριότητες.

Αναλυτικά, στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) εντοπίζονται τρεις οικισμοί Γ προτεραιότητας και δύο οικισμοί Β προτεραιότητας, οι οποίοι όμως εξυπηρετούνται πλέον από ΕΕΛ, με κυριότερα αστικά κέντρα να είναι το Ληξούρι, η Σάμη, η Σκάλα και ο Πόρος στην Κεφαλονιά, η πόλη της Ζακύνθου και το Αργάσι της Ζακύνθου.

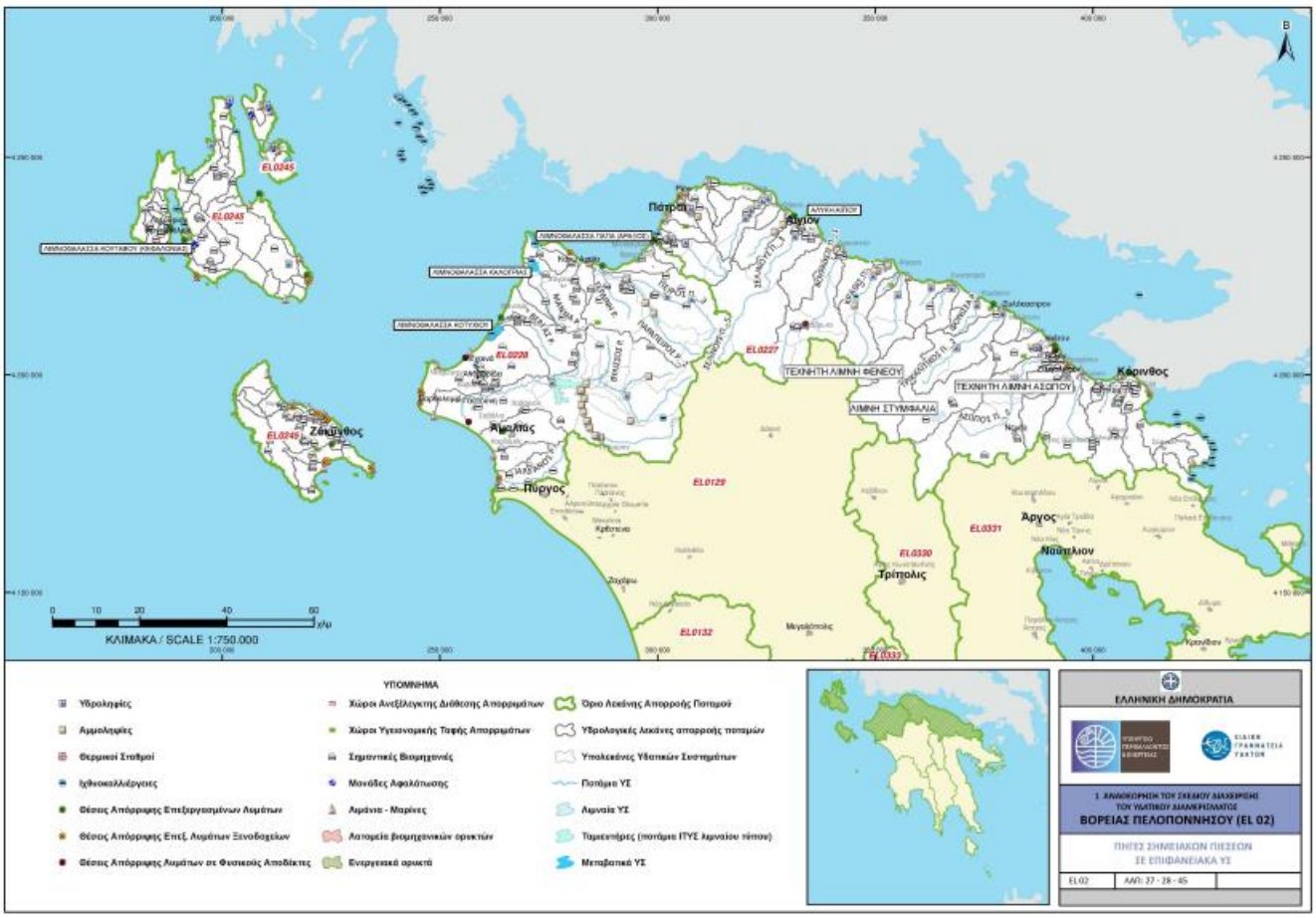
Το Βαθύ Ιθάκης είναι από τους οικισμούς Γ προτεραιότητας που δε διαθέτει δίκτυο αποχέτευσης αλλά ούτε κι ΕΕΛ. Η συλλογή των αστικών λυμάτων συμβαίνει κυρίως με τη χρήση βόθρων, απορροφητικών αλλά και στεγανών. Η ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του τελικού αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων της εγκατάστασης, δηλαδή του κόλπου Μώλου χαρακτηρίζεται «καλή», καθώς συνυπολογίζονται η «καλή» οικολογική και χημική του κατάσταση.

Στην Ιθάκη, ακόμη, υπήρξε ΧΑΔΑ ογκωδών στη θέση Χορδάκι Αετού, ο οποίος πλέον είναι ανενεργός και έχουν εκτελεσθεί εργασίες μερικής αποκατάστασής του, χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων διαδικασιών (σύνταξη και έγκριση ΤΜΠΑ, έκδοση άδειας αποκατατάστασης). Με την παύση λειτουργίας του εν λόγω ΧΑΔΑ, ξεκίνησε η λειτουργία νέου, στη θέση Κτήμα Καρδούλη, κυρίως για ΑΕΚΚ, όπου έχουν εκτελεσθεί εργασίες μερικής αποκατάστασης, επαναληπτικά χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων διαδικασιών.

Η πλειονότητα των βιομηχανικών δραστηριοτήτων στην περιοχή Κεφαλονιάς - Ιθάκης -Ζακύνθου σχετίζεται με την παραγωγή τροφίμων και ιδίως με την ελαιοπαραγωγή. Από τις συνολικά διακόσιες δεκατέσσερις (214) βιομηχανίες που καταγράφηκαν στις περιοχές αυτές, οι ογδόντα (80) έχουν αξιολογηθεί ως σημαντικές. Οι μισές από αυτές αφορούν στην παραγωγή ελαιόλαδου.

Οι χρήσεις που έχουν αναπτυχθεί κατά μήκος της παράκτιας ζώνης είναι ήπιες και δεν δημιουργούν προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον και ούτε υπάρχουν πηγές ρύπανσης από βιομηχανίες και βιοτεχνίες.

Γενικά η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερο πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχουν συστηματικές καταγραφές της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Ως κύριες πηγές επιβάρυνσης της ατμοσφαιρικής ποιότητας έγκεινται η οδική κυκλοφορία, η λειτουργία των αεροδρομίων, η λειτουργία των σταθμών παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ (Αργοστολίου και Ζακύνθου), η λειτουργία των λιμανιών, οι κεντρικές θερμάνσεις, καθώς και η υπάρχουσα (περιορισμένη) βιομηχανική δραστηριότητα.

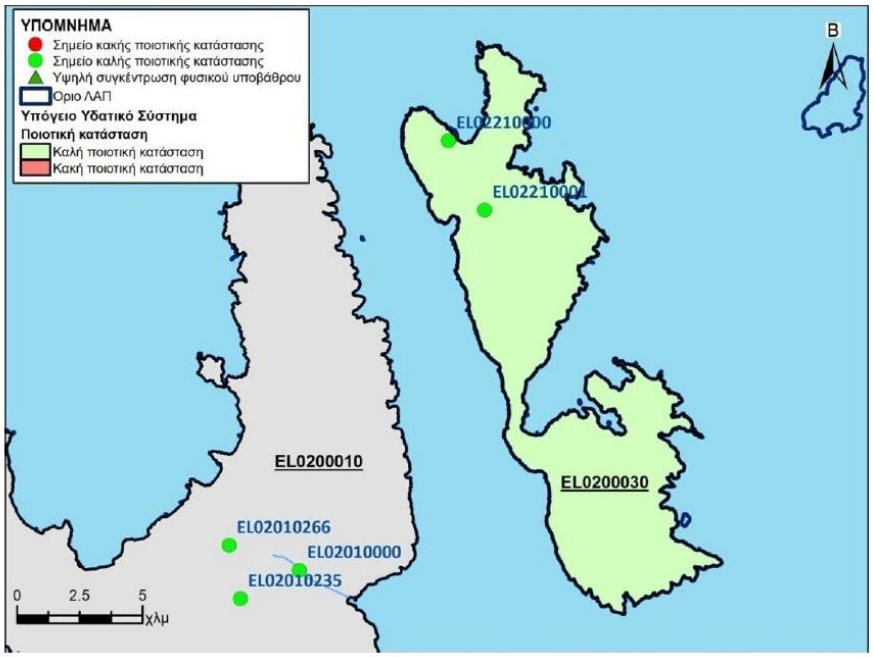


Εικόνα 81: Χάρτης σημειακών πιέσεων του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

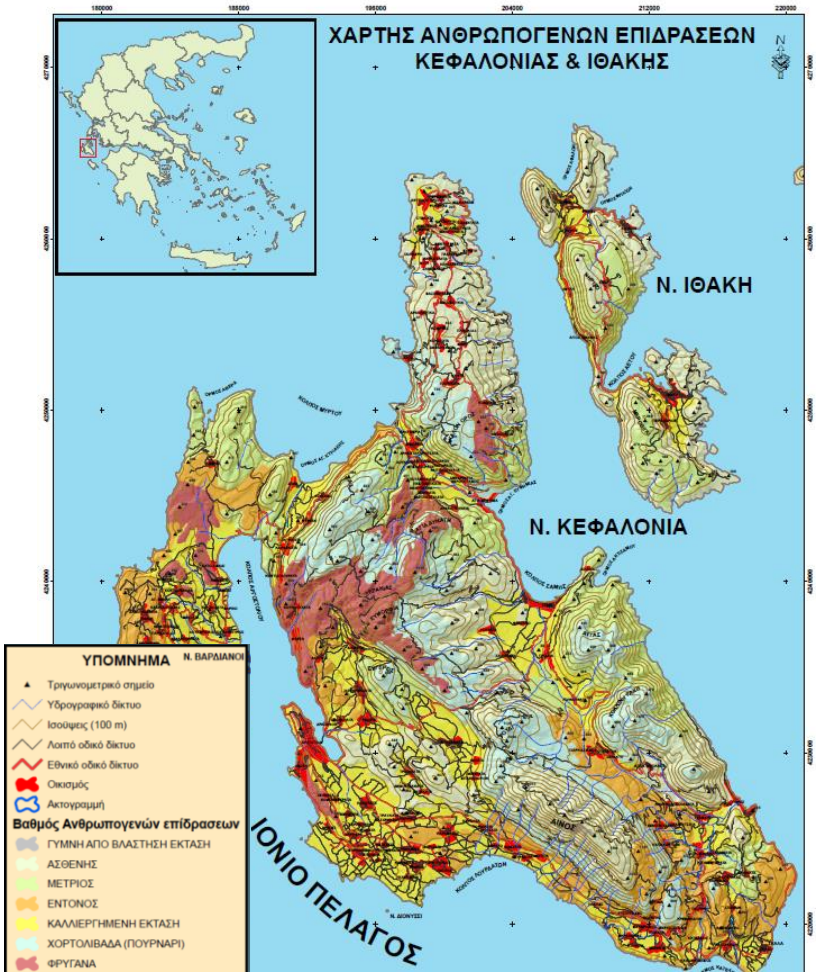
Όπως προαναφέρθηκε, στην Ιθάκη σχεδόν εξ ολοκλήρου κυριαρχούν δασικές εκτάσεις πέραν των ζωνών οικιστικής ανάπτυξης, με μικρές μόνο εκτάσεις καλλιεργήσιμης γης. Από τις άνω χρήσης της γης δεν έχουν επισημανθεί προβλήματα διάχυτων ή σημειακών πηγών στην επιφάνεια του υδατικού συστήματος, το οποίο κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.

Όσον αφορά στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) Ιθάκης (EL0200030), οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων που παρατηρούνται δεν υπερβαίνουν τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ), ωστόσο είναι πιθανό να παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις χλωριόντων λόγω φυσικού υποβάθρου στην παράκτια ζώνη.

Οι μεμονωμένες πρόσφατες μετρήσεις σε συνδυασμό με την ανυπαρξία σημαντικών πιέσεων και του έντονου ανάγλυφου, μας επιτρέπουν να διαπιστώσουμε ότι το ΥΥΣ Ιθάκης βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση.



Εικόνα 82: Χάρτης χημικής κατάστασης υπογείου υδατικού συστήματος Ιθάκης.



Εικόνα 83: Χάρτης ανθρωπογενών επιδράσεων Κεφαλονιάς και Ιθάκης.

Κρίσιμες περιβαλλοντικές παράμετροι

Οι περιβαλλοντικές παράμετροι οι οποίες ελήφθησαν ιδιαίτερα υπόψη είναι η διαφύλαξη της γεωργικής γης, των δασών και δασικών εκτάσεων, των αρχαιολογικών χώρων και άλλων στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς και η αποφυγή ρύπανσης από τις οικονομικές δραστηριότητες.

8.10 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής χαρακτηρίζεται άριστο και οι μόνες πηγές ρύπανσης είναι τα οχήματα των κατοίκων, των επισκεπτών και τα κοινής ωφέλειας, ο αριθμός των οποίος είμαι μηδαμινός, σε σχέση με την ικανότητα της περιοχής να αφομοιώσει και να απορροφήσει αέριους ρύπους.

Η εξεταζόμενη δραστηριότητα δεν αναμένεται να προσθέσει ατμοσφαιρική ρύπανση, καθότι οι μονάδες λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια.

8.11 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης, όσον αφορά τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, είναι κατά βάση δασική και δεν υπάρχουν αξιόλογες πηγές ακουστικής ρύπανσης. Ως κύριες πηγές θορύβου στην περιοχή θεωρούνται οι κάτωθι:

- η κυκλοφορία των οχημάτων στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο των οικισμών και
- οι συνήθεις λειτουργίες των οικισμών.

Η τοπική και υπεραστική κυκλοφορία της περιοχής αποτελεί πηγή χαμηλών εκπομπών θορύβου.

Μικρή συμμετοχή στην επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής έχουν και οι συνήθεις θόρυβοι των οικισμών, καθώς πρόκειται ως επί το πλείστο για μικρούς οικισμούς με λίγους κατοίκους.

Το εξεταζόμενο έργο δεν αναμένεται να παράγει θορύβους σημαντικούς και σίγουρα όχι πάνω από τα επιτρεπτά όρια.

Στην περιοχή όπου προτείνεται η εγκατάστασή τους, δεν υπάρχουν οικιστικά σύνολα σε επαφή και οι παραγόμενοι από τη λειτουργία θόρυβοι, δεν αναμένεται να δημιουργήσουν προβλήματα στην πανίδα, η οποία είναι ως επί το πλείστο συμβιωτική με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένεται κάποια αύξηση των επιπέδων θορύβου σε σχέση με την υπάρχουσα από τα έργα κατασκευής και τη μετακίνηση των οχημάτων. Ο θόρυβος των οχημάτων αφορά στη μεταφορά υλικών κατασκευής.

Δονήσεις δεν υφίστανται στην περιοχή του έργου.

8.12 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Στην άμεση περιοχή μελέτης της ΕΕΛ δεν υπάρχουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία λόγω κεραιών, μετασχηματιστών κλπ.

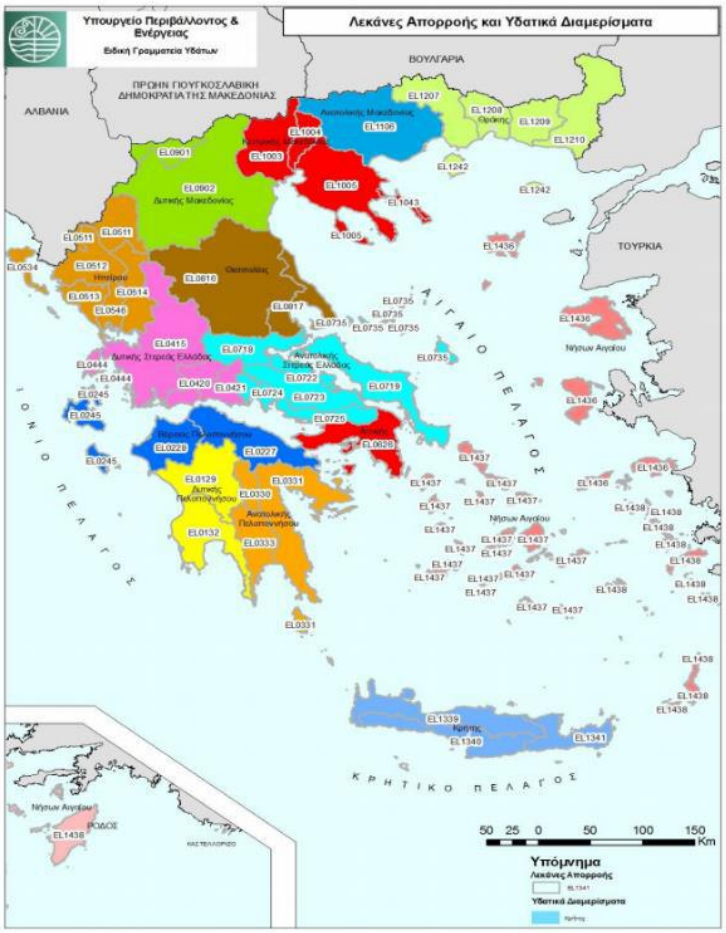
Στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού Βαθέως εντοπίζονται οι εξής κεραίες κινητής τηλεφωνίας.

Πίνακας 73: Θέσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΘΕΣΗ
1146411	VODAFONE	ΒΑΘΥ ΙΘΑΚΗΣ
0290033	ΟΤΕ	ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ ΣΤΑΘΑΚΟΥ & Γ. ΔΡΑΚΟΥΛΗ
1105649	VODAFONE	ΟΔΟΣ ΠΑΠΟΥΛΑΚΗ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ «ΜΕΝΤΩΡ»), ΒΑΘΥ ΙΘΑΚΗΣ

8.13 ΥΔΑΤΑ

Η συνολική έκταση των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), ανέρχεται σε 7.397 km^2. Οριοθετείται γεωγραφικά από τη βόρεια Πελοπόννησο αλλά και από τα νησιά Κεφαλονιά, Ιθάκη και Ζάκυνθος, ενώ από διοικητικής άποψης, σε αυτή την έκταση περιλαμβάνονται, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, οι Περιφερειακές Ενότητες Αργολίδας, Κορινθίας, Αχαΐας, Ηλείας, Κεφαλληνίας, Ιθάκης και Ζακύνθου. Στα νότια συνορεύει με τα ΥΔ Δυτικής και Ανατολικής Πελοποννήσου αντίστοιχα (EL01 και EL03).



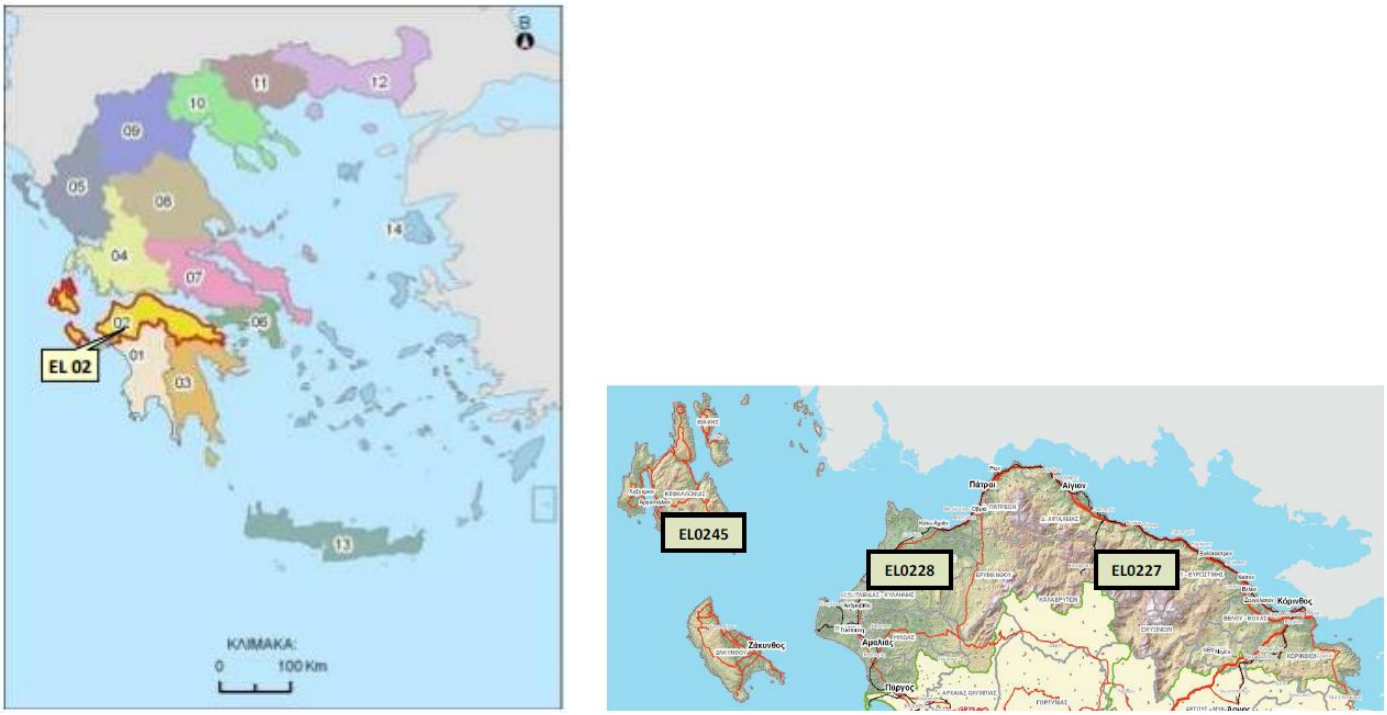
Εικόνα 84: Πρότυπο χωρικής Ανάπτυξης με βάση το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας.

8.13.1 Σχέδια διαχείρισης

8.13.1.1 Προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων

Σύμφωνα λοιπόν με τη 2^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ), η υπό μελέτη δραστηριότητα ανήκει στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), με συνολική έκταση 7.397 km^2. Πιο συγκεκριμένα, αποτελείται από τρεις (3) λεκάνες απορροής, των Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227) εκτάσεως 3.685 km^2, της Πείρου – Βέργα – Πηνειού (EL0228) 2.423 km^2 και της Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) 1.289 km^2.

Σημειώνεται ότι έχει τεθεί από την Δ/νση Υδάτων Ιονίου, αίτημα διαχωρισμού της ΛΑΠ EL0245 (Κεφαλονιά – Ιθάκη – Ζάκυνθος) από το ΥΔ EL02 και ένταξή της (από κοινού με άλλες ΛΑΠ των ΥΔ EL04 και EL05) σε νέο ΥΔ Ιονίων Νήσων.



Εικόνα 85: Απεικόνιση ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)

Στην προκείμενη ΛΑΠ το ύψος των κατακρημνισμάτων φτάνουν περίπου τα 800 mm το χρόνο στην Κεφαλονιά και τα 700 mm στη Ζάκυνθο. Οι ανώτερες ποσότητες αντιστοιχούν κατά προσέγγιση σε έναν όγκο 456 hm^3 (0,54 δις m^3) νερού ανά έτος, το οποίο τροφοδοτεί τον υδρολογικό κύκλο της λεκάνης. Το πλείστο των βροχοπτώσεων παρουσιάζεται κατά τους μήνες Οκτωβρίου ως και Μαρτίου, με πιο υγρό μήνα το Δεκέμβριο και πιο ξηρό τον Ιούνιο. Αντίστοιχα, η μέση υπερετήσια δυναμική εξατμισοδιαπνοή έχει εκτιμηθεί σε 489 mm.

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης οι περιβαλλοντικοί στόχοι που ορίζονται είναι η θέσπιση ενός πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειών, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδατικών συστημάτων.

8.13.1.2 Συμβατότητα με προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων

Το έργο θεωρείται συμβατό με τα μέτρα και τις προβλέψεις του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων καθώς σύμφωνα με αυτό, η λειτουργία των ΕΕΛ συμβάλλει στην ουσιαστική μείωση των ρυπαντικών φορτίων που καταλήγουν στους αποδέκτες και στη διατήρηση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης των υδατικών συστημάτων.

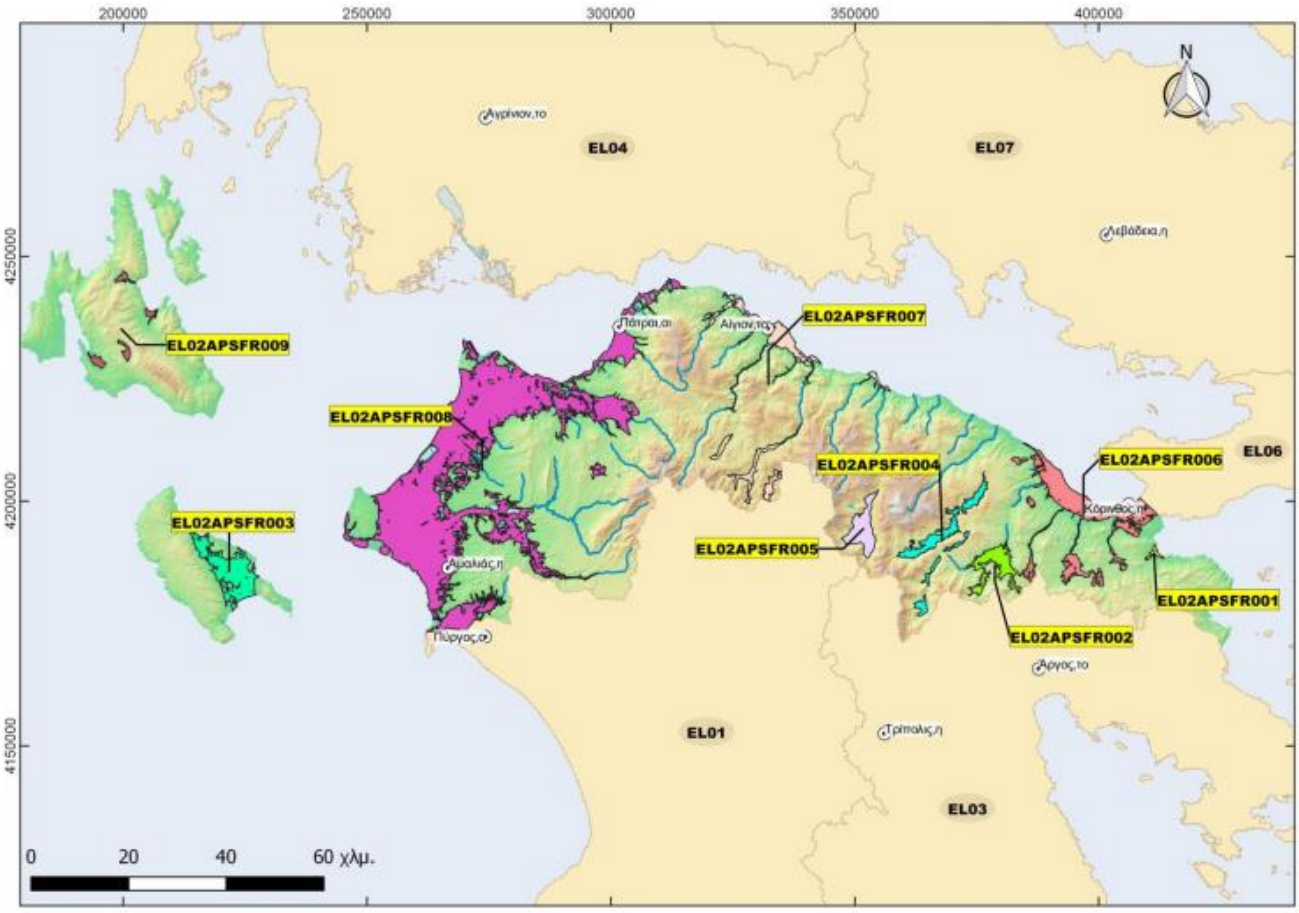
Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ προτάθηκαν μέτρα τα οποίαν σχετίζονται με τα προτεινόμενα έργα όπως:

- M02B0401: Προστασία σημείων/πεδίων υδροληψίας ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.
- M02B0402: Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενών περιοχών ανθρώπινης κατανάλωσης και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας.
- M02B0403: Προστασία υδροληπτικών έργων ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα

- M02B0501: Περιορισμοί, όροι και προϋποθέσεις κατασκευής υδροληπτικών έργων απόληψης υπόγειων υδάτων (γεωτρήσεις, πηγάδια κλπ) για νέες χρήσεις, καθώς και της επέκτασης αδειών υφιστάμενων χρήσεων νερού σε: α) περιοχές ΥΥΣ με κακή ποσοτική κατάσταση β) στη ζώνη προστασίας ΙΙ των έργων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, ΔΕΥΑ, Διαδημοτικές ΕΥΑ και Εταιρείες Ύδρευσης, γ) ζώνες των συλλογικών αρδευτικών δικτύων δ) παράκτια ΥΥΣ με προβλήματα υφαλμύρινσης, εκτεταμένης ή τοπικής, ανεξαρτήτου προελεύσεως.
- M02B0601: 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.

8.13.1.3 Συμβατότητα με τις προβλέψεις Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρησης Προκαταρτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/Ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η περιοχή μελέτης δεν εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, όπως εικονίζεται ακολούθως.



Εικόνα 86: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας για το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

Οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 74: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου

α/α	Κωδικός	Ονομασία
1.	EL02APSFR001	Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης
2.	EL02APSFR002	Υψηλή ζώνη π. Ασωπού
3.	EL02APSFR003	Χαμηλά Ζακύνθου
4.	EL02APSFR004	Χαμηλές ζώνες λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας και λεκάνης Αλέας
5.	EL02APSFR005	Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού
6.	EL02APSFR006	Χαμηλή Ζώνη ρεμάτων Β. Πελοποννήσου από Κόρινθο έως Μελίσσι
7.	EL02APSFR007	Χαμηλές ζώνες π. Σελινούντα και λοιπών ρεμάτων Δυτικής Αχαίας
8.	EL02APSFR008	Χαμηλές Ζώνες λεκανών απορροής Ανατολικής Αχαίας από Σκαφίδια έως Ψαθόπυργο
9.	EL02APSFR009	Χαμηλές ζώνες νήσου Κεφαλονιάς

8.13.2 Επιφανειακά ύδατα

8.13.2.1 Περιγραφή επιφανειακού φυσικού ή τεχνικού υδρογραφικού δικτύου

Οι στόχοι της 2ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα (ΕΥΣ) περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Για 55 ΦΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης,, για 1 ΤΥΣ και για 7 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η διατήρηση του Καλού Οικολογικού Δυναμικού (ΚΟΔ) και της καλής χημικής κατάστασης
- Για 8 ΦΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης
- Για 17 ΦΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής οικολογικής κατάστασης και η μη υποβάθμιση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 2 ΦΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής οικολογικής κατάστασης και η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης
- Για 3 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού (ΚΟΔ), εφόσον ληφθούν τα μέτρα μετριασμού του Παραρτήματος ΙΙΙ έως το 2027 (κατ' εφαρμογή του Βασικού Μέτρου M02B0907)
- Για 2 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 1 ΙΤΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης

Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), προσδιορίσθηκαν συνολικά ενενήντα τρία (93) ΕΥΣ, η κατανομή των οποίων παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 75: Κατανομή υδάτινων συστημάτων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245).

ΤΥΠΟΣ ΥΣ	ΛΑΠ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ - ΙΘΑΚΗΣ – ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ ΥΔ
Ποτάμια ΥΣ	1	64
Λιμναία ΥΣ	0	2
Λιμναία ΙΤΥΣ - ταμιευτήρες	0	3
Μεταβατικά ΥΣ	1	5
Παράκτια ΥΣ	12	19
ΣΥΝΟΛΟ	**14**	**93**

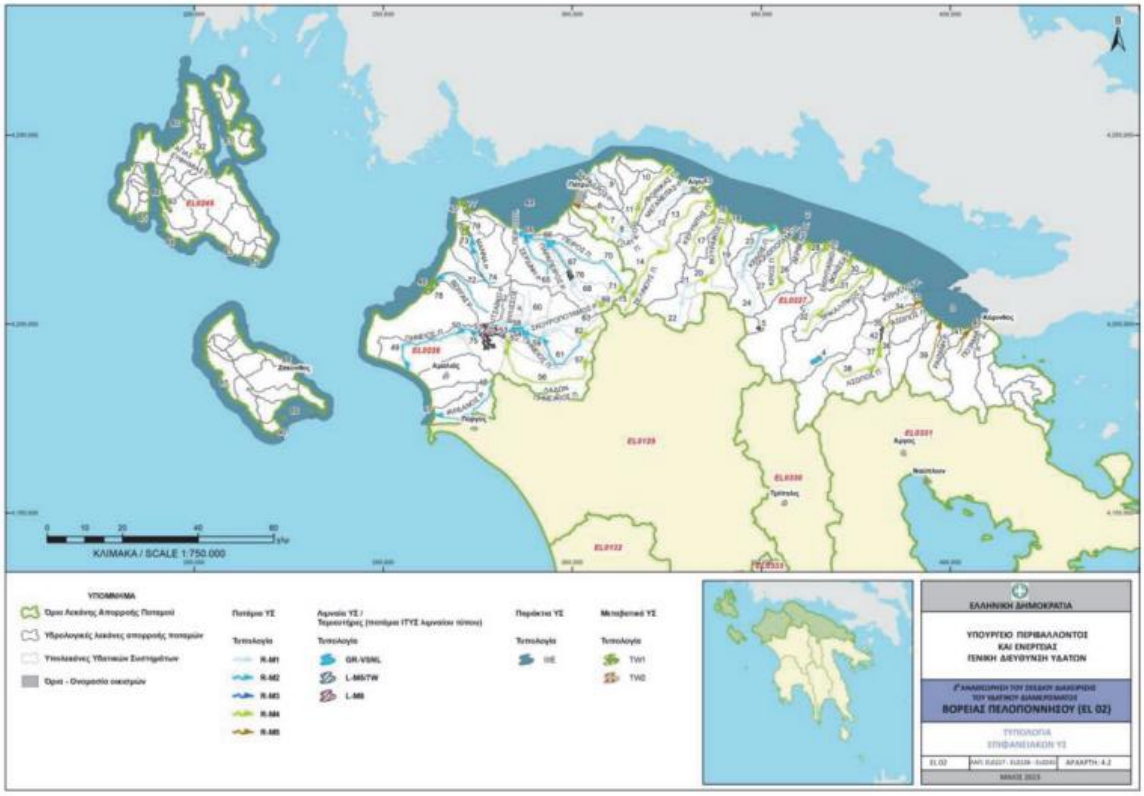
Βάσει του άνω πίνακα, στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) δεσπόζει ένα **ποταμιαίο υδατικά συστήματα**, αυτό της Αγίας Ευφημίας Ρ. (EL0245R000100001N) και εντοπίζεται στην Κεφαλονιά. Πρόκειται για ένα φυσικό ΥΣ, μήκους 3,5 km και μέσης ετήσιας προσφοράς επιφανειακού νερού στο ΥΔ στα 20,3 hm^3. Όσο αναφορά την κατάσταση στην οποία βρίσκονται το παρόν υδατικό σώμα, χαρακτηρίζεται ως καλή από χημικής απόψεως αλλά μέτρια από οικολογικής.

Αναφορικά με τα **φυσικά λιμναία υδατικά συστήματα** καθώς και τα **Λιμναία ΙΤΥΣ – ταμιευτήρες** στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) δεν υπάρχουν παραδείγματα.

Από **μεταβατικά υδατικά συστήματα** βρίσκεται η Λιμνοθάλασσα Κουταβου (Κεφαλονιάς) (EL0245T0001N) έκτασης 1,2 km^2, τύπου **TW1** και καλής οικολογικής αλλά και χημικής κατάστασης.

Τα **παράκτια υδατικά συστήματα** που εντοπίζονται στη ΛΑΠ EL0245 είναι σύνολο δώδεκα (12), όμως πλησίον της περιοχής μελέτης είναι μόνο τα δύο, τα οποία φέρουν καλή οικολογική και χημική κατάσταση. Αυτά είναι τα εξής:

- Δυτικές ακτές Κεφαλονιάς (EL0245C0001N), επιφάνειας 438,67 km^2, μήκους ακτογραμμής 188,5 km και τύπου **IIIE**.
- Ανατολικές ακτές Κεφαλονιάς – Ιθάκης (EL0245C0002N), επιφάνειας 222,3 km^2, μήκους ακτογραμμής 191,0 km και τύπου **IIIE**.



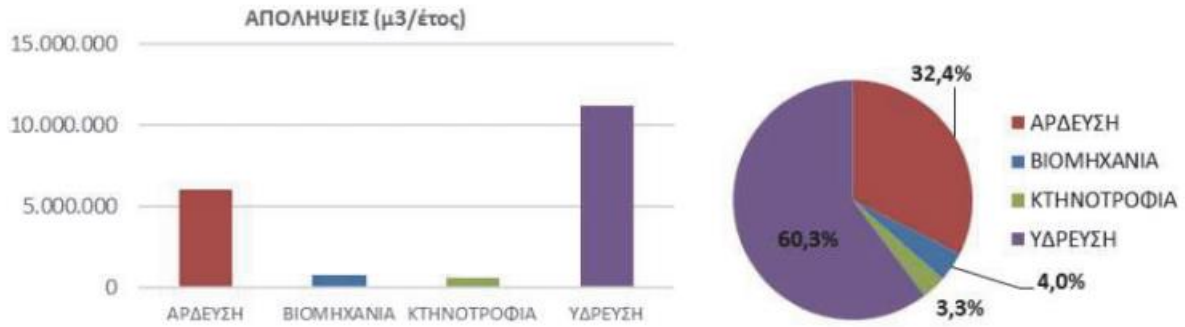
Εικόνα 87: Τυπολογία Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

8.13.2.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών των επιφανειακών υδατικών πόρων

Ο κατάλογος με τις κατηγορίες των δραστηριοτήτων και χρήσεων που εξετάστηκαν περιλαμβάνει:

- Ύδρευση
- Άρδευση
- Κτηνοτροφία
- Βιομηχανία

Στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις ύδατος για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις εκτιμήθηκαν σε ~18.605.077 m^3/y. Στη γεωργία (αρδευθείσες εκτάσεις) καταναλώνεται το ~32,4% (~6.036.708 m^3/y) των συνολικών αναγκών νερού, στην ύδρευση που είναι και ο βασικός χρήστης το ~60,3% (~11.211.467 m^3/y), στη βιομηχανία το ~4 % (749.941 m^3/y) και στην κτηνοτροφία το ~3,3 % (~ 606.961 m^3/y).



Εικόνα 88: Ποσότητες και κατανομή ετήσιων συνολικών απολήψεων νερού στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)

Στο Σχέδιο Διαχείριση σχετικά με τα θαλάσσια ύδατα, έχουν ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ), βάσει της Οδηγίας 2006/113/ΕΚ, τα παράκτια υδατικά συστήματα που σχετίζονται με τις ΠΑΥ του Πίνακα 1 του Παραρτήματος της ΚΥΑ 31722/4.11.2011.

Ειδικότερα, για τα ΕΥΣ της ΛΑΠ, πραγματοποιούνται απολήψεις από παράκτια ύδατα για την κάλυψη τοπικών υδρευτικών αναγκών, μέσω αφαλατώσεων. Πρόκειται για συνολικά τέσσερις (4) μονάδες αφαλάτωσης στην Ιθάκη (δύο στο Βαθύ, μία στο Κιόνι και μία στο Σταυρό) και πέντε (5) στην Κεφαλονιά (στο Φισκάρδο).

Οι θέσεις των απολήψεων εντοπίζονται στα παράκτια ΥΣ Δυτικές Ακτές Κεφαλονιάς (EL0245C0001N) και Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης (EL0245C0002N).

Πίνακας 76: Ετήσιες απολήψεις ύδατος στα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245).

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΣ	ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ ΥΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ($μ^3$/έτος)	ΣΚΟΠΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ
EL0245C0001N	ΔΥΤ. ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ	C	0,17	ΥΔΡΕΥΣΗ
EL0245C0002N	ΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ - ΙΘΑΚΗΣ	C	0,48	ΥΔΡΕΥΣΗ
EL0245C0014N	ΚΟΛΠΟΣ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	C	2,36	ΥΔΡΕΥΣΗ
Υπόλοιπα EL0245	-	-	0,15	ΓΕΩΡΓΙΑ

Επίσης, στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) λειτουργούν πέντε (5) λατομεία βιομηχανικών ορυκτών, εννέα (9) μονάδες αφαλάτωσης και είκοσι έξι (26) λιμάνια/μαρίνες.

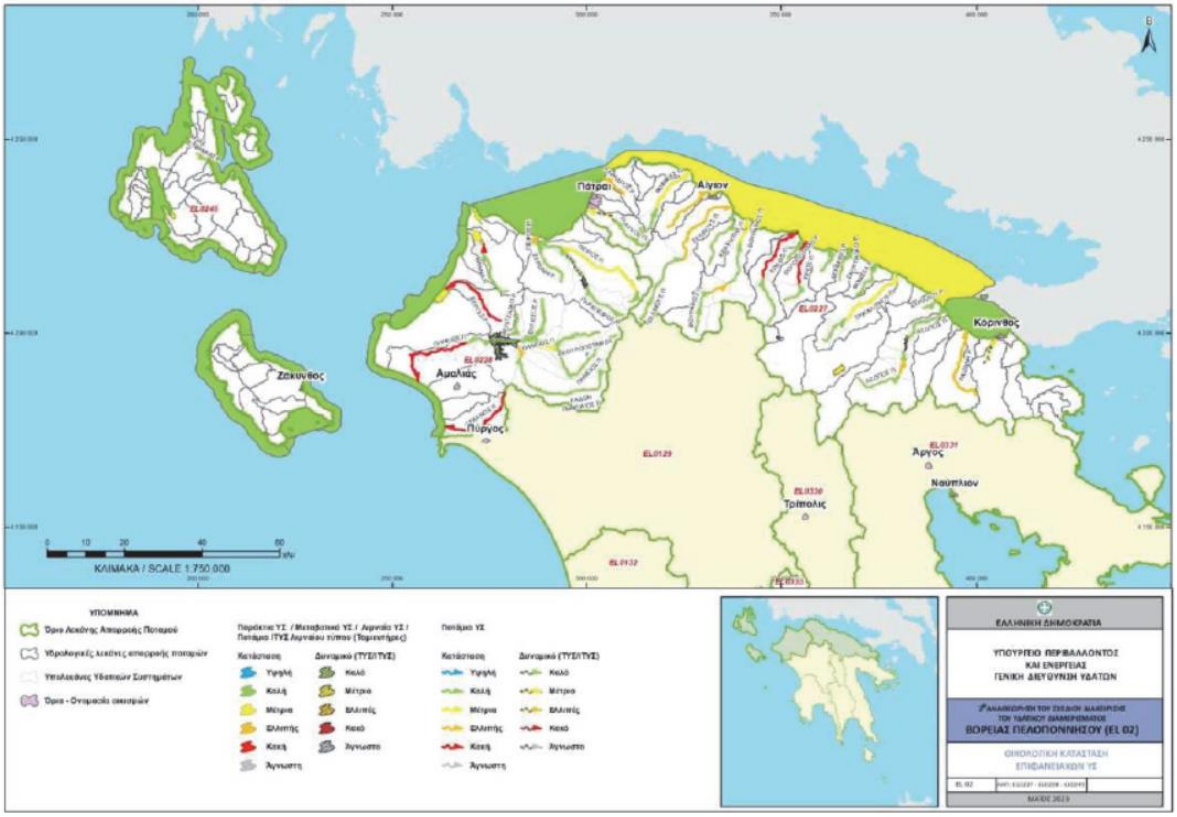
8.13.2.3 Παρουσίαση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων

Η κατάστασης των ΕΥΣ του ΥΔ παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα. Στις στήλες του Πίνακα καταγράφονται για κάθε Υδατικό Σύστημα (ΥΣ), η οικολογική, η χημική και η συνολική κατάσταση, εάν είναι ιδιαιτέρως τροποποιημένο ή τεχνητό (ΙΤΥΣ/ΤΥΣ) και εάν περιλαμβάνει προστατευόμενες περιοχές. Επίσης καταγράφεται και το επίπεδο εμπιστοσύνης των αποτελεσμάτων της οικολογικής και χημικής ταξινόμησης («0» = Δεν υπάρχουν πληροφορίες, «1» = Χαμηλή εμπιστοσύνη, «2» = Μέτρια εμπιστοσύνη, «3» = Υψηλή εμπιστοσύνη).

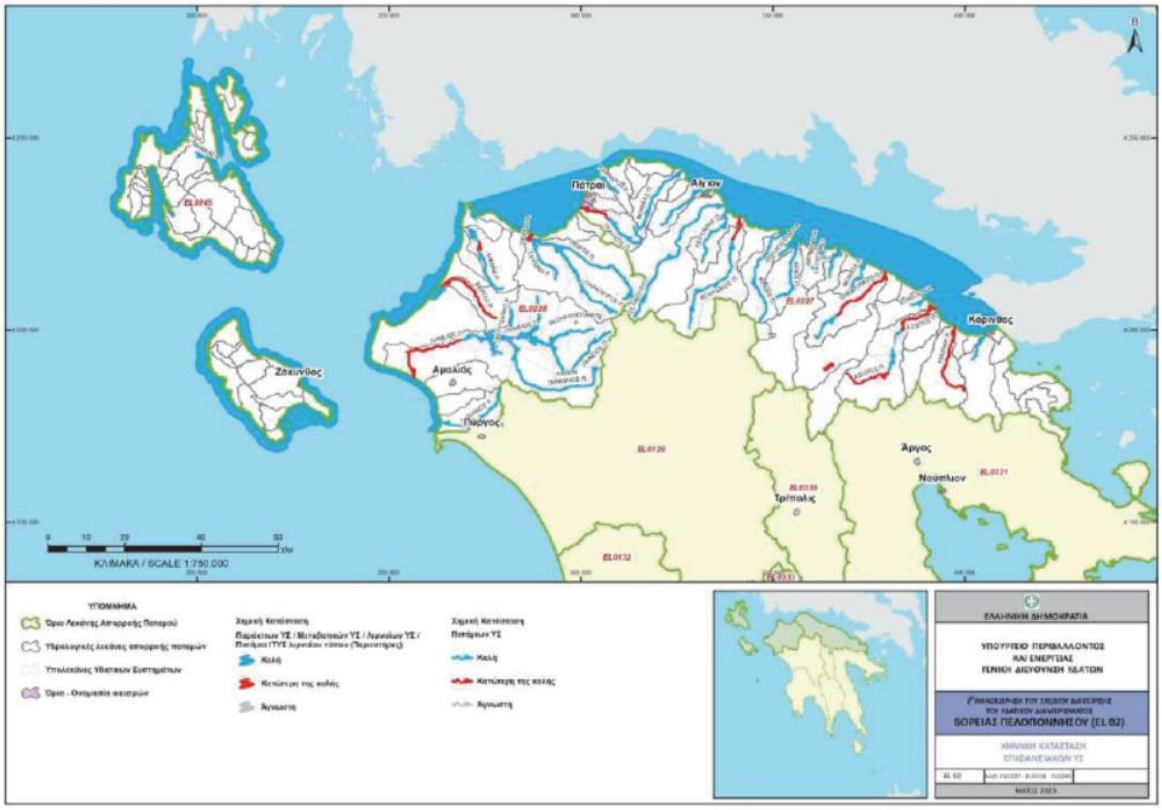
Πίνακας 77: Εκτίμηση κατάστασης των μεταβατικών επιφανειακών υδατικών συστημάτων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΣ	2η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ			1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ		
		ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΔΥΝΑΜΙΚΟ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΔΥΝΑΜΙΚΟ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΚΟΥΤΑΒΟΥ (ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ)	EL0345T0001N	Μέτρια	Καλή	Μέτρια	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΓΙΑΣ ΕΥΦΗΜΙΑΣ Ρ.	EL0245R000100001N	Καλή	Καλή	Καλή	Μέτρια	Καλή	Μέτρια
ΔΥΤ. ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ	EL0245C0001N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΝΑΤ. ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ - ΙΘΑΚΗΣ	EL0245C0002N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΚΡ. ΜΟΥΝΤΑ	EL0245C0010N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΝΑΤ. ΟΡΜΟΣ ΛΟΥΡΔΑΤΩΝ	EL0245C0011N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΔΥΤ. ΟΡΜΟΣ ΛΟΥΡΔΑΤΩΝ	EL0245C0012N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΒΑΡΔΙΑΝΟΙ ΝΗΣΟΙ	EL0245C0013N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΚΟΛΠΟΣ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	EL0245C0014N	Καλή	Καλή	Καλή	Μέτρια	Καλή	Μέτρια
ΔΥΤ. ΑΚΤΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	EL0245C0015N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΝΑΤ. ΑΚΤΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	EL0245C0016N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΚΟΛΠΟΣ ΛΑΓΑΝΑ (ΖΑΚΥΝΘΟΣ)	EL0245C0017N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΑΚΡ. ΜΑΡΑΘΙΑ	EL0245C0018N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή
ΣΤΡΟΦΑΔΕΣ ΝΗΣΟΙ	EL0245C0019N	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή	Καλή

Όπως προαναφέρθηκε, από τα άνω ΕΥΣ που καταγράφονται, στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται μόνον τα τέσσερα (4). Ένα είναι μεταβατικό ΥΣ, η Λιμνοθάλασσα Κουτάβου (Κεφαλονιάς) (EL0245T0001N), της οποίας τόσο η χημική χαρακτηρίζεται ως καλή όσο ενώ η οικολογική κατάσταση της ως μέτρια, ένα ποτάμιο ΥΣ, το Ρέμα της Αγίας Ευφημίας (EL0245R000100001N) με καλή οικολογική και χημική κατάσταση και δύο παράκτια ΥΣ, των Δυτικών ακτών Κεφαλονιάς (EL0245C0001N) και των Ανατολικών ακτών Κεφαλονιάς – Ιθάκης (EL0245C0002N). Και τα δύο φέρουν καλή τόσο οικολογική, όσο και χημική κατάσταση.



Εικόνα 89: Οικολογική κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).



Εικόνα 90: Χημική κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

8.13.2.4 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης επιφανειακών υδάτων

Η περιβαλλοντική αξιολόγηση της μηδενικής λύσης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η μη-υλοποίηση του Προσχεδίου συνιστά ένα έντονα απευκταίο, αντιπεριβαλλοντικό σενάριο για τα επιφανειακά δίκτυα, διότι:

- ο συνολικός αντίκτυπος της μηδενικής λύσης θα είναι η αναπτυξιακή υστέρηση, η οποία, λόγω της σύγχρονης σύνδεσης ανάπτυξης – περιβάλλοντος θα συνοδεύεται από τάσεις περιβαλλοντικής υποβάθμισης,
- ειδικότερα στον τομέα των δαπανών που κατευθύνονται προς επένδυση σε περιβαλλοντικές υποδομές, η απώλεια των σχετικών κονδυλίων, αλλά και αντίστροφα η ενδεχόμενη επιβολή προστίμων από τα όργανα της ΕΕ λόγω μη συμμόρφωσης με τις επιταγές της Οδηγίας, οδηγεί σε αρνητικές για τη χώρα επιπτώσεις, όπως η μη συμμόρφωση με το περιβαλλοντικό κεκτημένο της ΕΕ, ο διασυρμός της χώρας κλπ.

8.13.3 Υπόγεια ύδατα

8.13.3.1 Περιγραφή υδρολογικών χαρακτηριστικών περιοχής μελέτης

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) Ιθάκης (EL0200030) ανήκει στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) και έχει έκταση 95,69 km^2. Αποτελείται κυρίως από γεωλογικές δομές όπως τριαδικούς εβαπορίτες, ασβεστόλιθους, δολομίτες και αργίλους διάλυσης. Τα συστήματα της περιοχής χαρακτηρίζονται καρστικά, μέτριας διαπερατότητας, με την εκφόρτισή τους να πραγματοποιείται μέσω μεγάλων παράκτιων ή υποθαλάσσιων πηγών, στην περίμετρο είτε απευθείας στη θάλασσα. Τα νερά του ΥΥΣ καλύπτουν υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες.

Αναφορικά με τη χημική κατάσταση του υπόψη ΥΥΣ, η γενική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης είναι καλή.

8.13.3.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών των υπόγειων υδατικών πόρων

Οι στόχοι της 2ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης, που τίθενται για τα ΥΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Για 28 ΥΥΣ ο στόχος είναι ηδιατήρηση της καλής ποσοτικής κατάστασης
- Για 6 ΥΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής ποσοτικής κατάστασης όποτε το επιτρέφουν οι φυσικές υδρογεωλογικές συνθήκες μετά το 2027
- Για 28 ΥΥΣ ο στόχος είναι ηδιατήρηση της καλής χημικής κατάστασης
- Για 6 ΥΥΣ ο στόχος είναι η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης όποτε το επιτρέφουν οι φυσικές υδρογεωλογικές συνθήκες μετά το 2027.

Στη Λεκάνη Απορροής Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245), έχουν οριοθετηθεί σύνολο πέντε (5) ΥΥΣ, η κατάσταση των οποίων δίνεται στον παρακάτω πίνακα. Από αυτά ένα (1) μόνο είναι σε κακή ποιοτική (χημική) και ποσοτική κατάσταση, το Σύστημα Ζακύνθου.

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το ΥΥΣ Ιθάκης (EL0200030), στο οποίο εμπίπτει η υπό μελέτη έκταση. Οι απολήψεις στην περιοχή του έργου σχετίζονται κυρίως με την ύδρευση και την άρδευση.

Στον ακόλουθο πίνακα δίδονται τα αναλυτικά στοιχεία των αντλήσεων ανά ΥΥΣ για τη ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245).

Πίνακας 78: Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245).

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ($10^6 m^3$)	ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ($10^6 m^3$)	ΑΡΔΕΥΣΗ ($10^6 m^3$)	ΥΔΡΕΥΣΗ ($10^6 m^3$)	ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ($10^6 m^3$)	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ($10^6 m^3$)	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΥΣ
EL0200010	Σύστημα Κεφαλονιάς	219,79	5,55	2,16	3,09	0,39	0,01	Καλή
EL0200020	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	19,12	2,66	1,56	0,99	0,15	0	Καλή
EL0200030	Σύστημα Ιθάκης	28,39	0,21	0,11	0,08	0,02	0	Καλή
EL0200040	Σύστημα Βραχίωνα	94,52	4,66	0,34	3,63	0,03	0,67	Καλή
EL0200050	Σύστημα Ζακύνθου	12,95	2,81	2,33	0,47	0,01	0,01	Κακή

Γενικά στην περιοχή της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245), δεν πραγματοποιείται εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού σε Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

8.13.3.3 Παρουσίαση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων

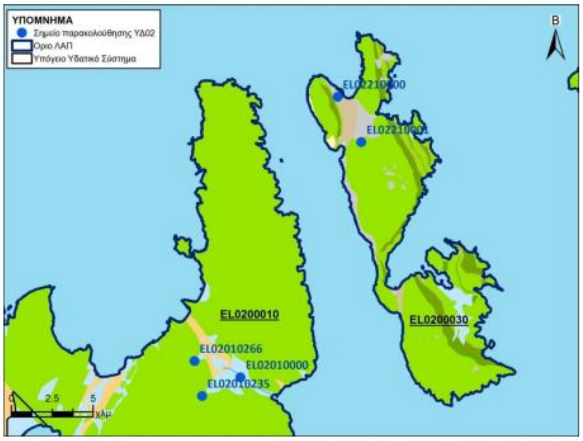
Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων, η μέση ετήσια τροφοδοσία του εν λόγω ΥΥΣ ανέρχεται σε 28.,9·10^6 m^3, ενώ οι μέσες ετήσιες απολήψεις του συστήματος μέσω γεωτρήσεων ανέρχονται σε 0,21·10^6 m^3. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται περιμετρικά μέσω υποθαλάσσιων πηγών. Ως εκ τούτου συμπεραίνεται ότι το σύστημα ουσιαστικά δεν εκμεταλλεύεται, παρά μόνο για κάλυψη τοπικών αναγκών.

Αναφορικά με τη χημική κατάσταση του υπόψη ΥΥΣ, το πλήθος των υφιστάμενων στοιχείων από τα σημεία παρακολούθησης προσδίδουν τη γενική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης, καθώς απουσιάζουν σημαντικές σημειακές και διάχυτες πιέσεις και γενικώς έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα.

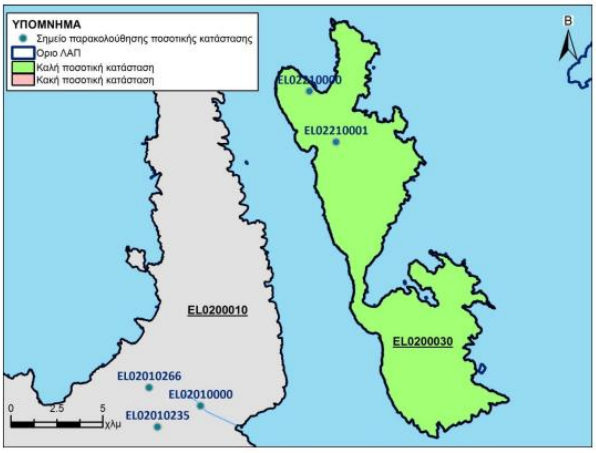
Παρά την εμφάνιση του φαινομένου της υφαλμύρινσης λόγω παλαιογεωγραφικών - γεωλογικών αιτιών, το ΥΥΣ Ιθάκης κρίνεται ότι βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση.

Πίνακας 79: Ποσοτική και ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης (EL0200030)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΤΑΣΗ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΤΑΣΗ ΡΥΠΩΝ
EL0200030	Σύστημα Ιθάκης	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	Όχι



Εικόνα 91: Ποιοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης.



Εικόνα 92: Ποσοτική κατάσταση Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ιθάκης.

8.13.4 Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίσουν τη δημιουργία μητρώου ή μητρώων όλων των περιοχών που εντάσσονται στο εσωτερικό κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, οι οποίες έχουν χαρακτηρισθεί ως χρήζουσες ειδικής προστασίας.

Συνεκτιμώντας τις απαιτήσεις της Οδηγίας και το καθεστώς προστασίας που εφαρμόζεται στον ελλαδικό χώρο, στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ) εντάσσονται οι ακόλουθες περιοχές:

1. Περιοχές που προορίζονται για άντληση ύδατος με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση, σύμφωνα με το άρθρο 7 του ΠΔ 51/08.03.2007.
2. Περιοχές που προορίζονται για την προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία.
3. ΥΣ που έχουν χαρακτηρισθεί ως ύδατα αναψυχής, όπως τα ύδατα κολύμβησης.
4. Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευπρόσβλητες ζώνες και ως ευαίσθητες περιοχές.
5. Περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών όταν η διατήρηση ή η βελτίωση της κατάστασης των υδάτων είναι σημαντική για την προστασία τους. Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι περιοχές Natura 2000.

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) εντοπίζονται συνολικά εκατόν ογδόντα επτά (187) Προστατευόμενες Περιοχές (ΠΠ), εκ των οποίων οι ογδόντα έξι (86) βρίσκονται εντός των ορίων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). Από αυτές, οι τρεις (3) πρόκειται για περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως υδατικά συστήματα οικονομικής σημασίας, οι εβδομήντα έξι (76) ως ύδατα αναψυχής, και οι επτά (7) ως φυσικές περιοχές.

Πίνακας 80: Πλήθος περιοχών ανά είδος προστατευόμενης περιοχής και λεκάνης απορροής ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΛΑΠ 27	ΛΑΠ 28	ΛΑΠ 45	ΣΥΝΟΛΟ
Υδατικά για ανθρώπινη κατανάλωση	6	3	-	**9**
Υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας	-	3	3	**6**
Ύδατα αναψυχής	49	20	76	**145**
Προστατευόμενες περιοχές αναψυχής εσωτερικών υδάτων	2	-	-	**2**
Ευαίσθητες περιοχές	-	-	-	**-**
Ευπρόσβλητες περιοχές	1	2	-	**3**
Προστατευόμενες φυσικές περιοχές	9	6	7	**22**
ΣΥΝΟΛΟ	67	34	86	**187**

Υδατικά συστήματα για ανθρώπινη κατανάλωση

Ο προσδιορισμός των ΥΣ που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση και εντάσσονται στο ΜΠΠ πραγματώθηκε με στοιχεία υφιστάμενων μελετών, στοιχεία από τις Δ/νσεις Υδάτων των Περιφερειών Δυτικής Ελλάδας, Πελοποννήσου και Ιονίων νήσων και ερωτηματολόγια που εστάλησαν από το ανάδοχο σχήμα σε όλους τους παρόχους Υπηρεσιών ύδατος στις τρεις ΛΑΠ της μελέτης.

Πέραν των περιορισμών που υφίστανται στις ζώνες προστασίας σε επίπεδο σημείων απόληψης, οι Διευθύνσεις Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων γνωμοδοτούν επί των νέων δραστηριοτήτων που εν δυνάμει μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του υδροφορέα, κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης.

Σε ισχύ βρίσκονται οι Οδηγίες πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και η 2006/118/ΕΚ σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση. Η δεύτερη, καθορίζει ένα ελάχιστο κατάλογο των ρύπων και των δεικτών για τα οποία τα κράτη μέλη θα πρέπει να εξετάζουν το ενδεχόμενο ορισμού ανώτερων αποδεκτών τιμών σύμφωνα με το άρθρο 3. Συμμόρφωση στην άνω Οδηγία έγινε με ΦΕΚ που εκδόθηκε το 2009, με αριθμό φύλλου 2075.

Συγκεκριμένα, στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) τα ΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, είναι πέντε (5) υπόγεια ΥΣ και δύο (4) επιφανειακά ΥΣ, κανένα εκ των οποίων δεν εντοπίζεται στη ΛΑΠ μελέτης, δηλαδή τη Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245).

Υδατικά συστήματα με υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας

Περιλαμβάνονται οι περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί ως ΥΣ και στις οποίες αναπτύσσονται υδατοκαλλιεργητικές δραστηριότητες. Υπόψη ελήφθησαν και οι Οδηγίες 2006/113/ΕΚ και 2006/44/ΕΚ. Οι εν λόγω περιοχές εντοπίσθηκαν με συλλογή στοιχείων από τις κατά τόπους Δ/νσεις Αλιείας, τη Δ/νση Υδατοκαλλιεργειών του Υπουργείου Ανάπτυξης Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και τα στοιχεία του Παραρτήματος του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες.

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), ο εντοπισμός και η οριοθέτηση των Προστατευόμενων Περιοχών Υδρόβιων Ειδών Οικονομικής Σημασίας, έλαβε χώρα στο πλαίσιο των εγκεκριμένων

Σχεδίων Διαχείρισης των λεκανών απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας με την αξιοποίηση, κατά κύριο λόγο, πληροφοριών σχετικά με τη θέση, τη δυναμικότητα και το είδος υφιστάμενων εγκαταστάσεων υδατοκαλλιεργητικών δραστηριοτήτων.

Ειδικότερα στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245) εντοπίζονται συνολικά τρεις (3) περιοχές που φέρουν οικονομικής σημασίας.

Πίνακας 81: Υδατικά συστήματα με υδρόβια είδη οικονομικής σημασίας στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245).

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΠ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΠ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΣ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
1	EL0245C0001NFI	EL0245C0001N	ΔΥΤ. ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ	ΠΑΡΑΚΤΙΟ	ΠΔ 51/2007
2	EL0245C0002NFI	EL0245C0002N	ΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ - ΙΘΑΚΗΣ	ΠΑΡΑΚΤΙΟ	ΠΔ 51/2007
3	EL0245C0014NFI	EL0245C0014N	ΚΟΛΠΟΣ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΠΑΡΑΚΤΙΟ	ΠΔ 51/2007

Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηρισθεί ως ύδατα αναψυχής

Στο ΜΠΠ εντάχθηκαν και περιοχές ΥΣ, όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες αναψυχής (rafting, πεζοπορία σε ποτάμι, διάσχιση φαραγγιών κα) και που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό τουριστών σε σταθερές δομές, απαραίτητες για την εκτέλεσή τους.

Συνολικά, σύμφωνα με το Μητρώο Ταυτοτήτων Υδάτων Κολύμβησης της Ελλάδας, στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) έχουν καθοριστεί εκατόν είκοσι εννέα (145) περιοχές υδάτων κολύμβησης (ΠΥΚ) σε παράκτια υδατικά συστήματα, με τις εβδομήντα (76) να βρίσκονται στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245).

Ειδικότερα στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245) εντοπίζονται εβδομήντα (70) περιοχές υδατικών συστημάτων τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής και, πιο συγκεκριμένα, ως ύδατα κολύμβησης.

Πίνακας 82: Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηρισθεί ως ύδατα αναψυχής στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245).

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
1	ELBW029120091	ΜΥΡΤΟΣ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
2	ELBW029120070	ΑΓΙΑ ΚΥΡΙΑΚΗ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
3	ELBW029120060	ΑΘΕΡΑΣ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
4	ELBW029120081	ΠΕΤΑΝΟΙ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
5	ELBW029120063	ΜΑΝΤΖΑΒΙΝΑΤΑ - ΜΕΓΑΣ ΛΑΚΟΣ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
6	ELBW029120077	ΛΕΠΕΔΑ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου
7	ELBW029120064	ΛΗΞΟΥΡΙ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου
8	ELBW029120072	ΚΑΛΑΜΙΑ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου
9	ELBW029120083	ΦΑΝΑΡΙ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
10	ELBW029120085	ΜΠΟΥΚΑ - ΓΡΑΔΑΚΙΑ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου
11	ELBW029120084	ΜΠΟΥΚΑ - ΠΑΛΙΟΣΤΑΦΙΔΑ	EL0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου
12	ELBW029120088	ΜΑΚΡΥΣ ΓΙΑΛΟΣ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
13	ELBW029120066	ΠΛΑΤΥΣ ΓΙΑΛΟΣ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
14	ELBW029120075	ΤΟΥΡΚΟΠΟΔΑΡΟ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
15	ELBW029120073	ΣΠΑΣΜΑΤΑ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
16	ELBW029120062	ΜΕΓΑΛΗ ΑΜΜΟΣ	EL0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι
17	ELBW029120076	ΑΜΜΕΣ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
18	ELBW029120079	ΑΪ-ΧΕΛΗΣ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
19	ELBW029120089	ΜΕΓΑΛΗ ΠΕΤΡΑ - ΑΒΥΘΟΣ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
20	ELBW029120147	ΚΛΗΜΑΤΙΑΣ - ΣΠΑΡΤΙΑ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
21	ELBW029120146	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ ΚΑΡΑΒΑΔΟΣ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
22	ELBW029120092	ΤΡΑΠΕΖΑΚΙ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
23	ELBW029120067	ΛΟΥΡΔΑΤΑ	EL0245C0012N	Δυτικός Όρμος Λουρδάτων
24	ELBW029120071	ΚΟΡΩΝΗ	EL0245C0011N	Ανατολικός Όρμος Λουρδάτων
25	ELBW029120087	ΚΑΤΕΛΕΙΟΣ	EL0245C0010N	Ακρωτήρι Μούντα
26	ELBW029120086	ΚΑΜΙΝΙΑ - ΜΟΥΝΤΑ	EL0245C0010N	Ακρωτήρι Μούντα
27	ELBW029120078	ΣΚΑΛΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
28	ELBW029120061	ΛΙΜΕΝΙΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
29	ELBW029120080	ΠΟΡΟΣ - ΑΡΑΓΙΑ 1	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
30	ELBW029120093	ΠΟΡΟΣ - ΑΡΑΓΙΑ 2	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
31	ELBW029120082	ΑΝΤΙΣΑΜΟΣ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
32	ELBW029120068	ΣΑΜΗ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
33	ELBW029120069	ΑΓΙΑ ΕΥΦΗΜΙΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
34	ELBW029120094	ΦΩΚΙ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
35	ELBW029120095	ΑΓΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΙΜΑΝΙ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
36	ELBW029120065	ΕΜΠΛΥΣΗ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
37	ELBW029117059	ΠΟΛΗ	EL0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς
38	ELBW029117051	ΚΟΥΡΒΟΥΛΙΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
39	ELBW029117058	ΠΛΑΚΟΥΤΣΕΣ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
40	ELBW029117052	ΕΜΠΡΟΣ ΑΕΤΟΣ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
41	ELBW029117053	ΠΟΛΗ - ΤΑ ΔΕΞΙΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
42	ELBW029117054	ΠΟΛΗ - ΛΟΥΤΣΑ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
43	ELBW029117056	ΣΧΟΙΝΟΣ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
44	ELBW029117055	ΓΙΔΑΚΙ	EL0245C0002N	Ανατολικές Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης
45	ELBW029116138	ΜΑΚΡΥΣ ΓΙΑΛΟΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
46	ELBW029116137	ΞΥΓΚΙΑ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
47	ELBW029116049	ΑΛΥΚΕΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
48	ELBW029116038	ΑΛΙΚΑΝΑΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
49	ELBW029116134	ΞΕΧΩΡΙΑΤΗΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
50	ELBW029116035	ΑΜΜΟΥΔΙ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
51	ELBW029116041	ΑΜΠΟΥΛΑ ΓΕΡΑΚΑΡΙΟΥ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
52	ELBW029116027	ΚΑΤΡΑΓΑΚΙ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
53	ELBW029116031	ΑΜΠΟΥΛΑ ΤΡΑΓΑΚΙ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
54	ELBW029116048	ΓΑΙΔΑΡΟΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
55	ELBW029116050	ΜΠΟΥΚΑ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
56	ELBW029116046	ΤΣΙΛΙΒΗ - ΚΑΜΠΙΤΣΗ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
57	ELBW029116026	ΚΡΥΟΝΕΡΙ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
58	ELBW029116028	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΑΚΤΗ ΚΡΥΟΝΕΡΙΟΥ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
59	ELBW029116037	ΣΤΗΛΗ ΠΕΣΟΝΤΩΝ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
60	ELBW029116044	ΑΡΓΑΣΙ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
61	ELBW029116040	ΑΡΓΑΣΙ - ΧΡΥΣΗ ΑΚΤΗ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΠ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
62	ELBW029116045	ΙΟΝΙΟ - ΜΠΑΝΑΝΑ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
63	ELBW029116043	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
64	ELBW029116042	ΜΑΥΡΑΤΖΗ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
65	ELBW029116029	ΠΟΡΤΟ ΡΩΜΑ	EL0245C0016N	Ανατολικές Ακτές Ζακύνθου
66	ELBW029116047	ΓΕΡΑΚΑΣ	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
67	ELBW029116030	ΚΑΛΑΜΑΚΙ 1	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
68	ELBW029116039	ΚΑΛΑΜΑΚΙ 2	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
69	ELBW029116036	ΛΑΓΑΝΑΣ	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
70	ELBW029116025	ΛΑΓΑΝΑΣ - ΑΗΣΩΣΤΗΣ 1	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
71	ELBW029116051	ΛΑΓΑΝΑΣ - ΑΗ ΣΩΣΤΗΣ 2	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
72	ELBW029116032	ΑΡΚΑΔΙΑΝΟΥ - ΚΟΥΚΛΑ	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
73	ELBW029116033	ΚΑΜΙΝΙΑ	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
74	ELBW029116034	ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΙΟΥ	EL0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)
75	ELBW029116136	ΠΟΡΤΟ ΡΟΞΑ	EL0245C0015N	Δυτικές Ακτές Ζακύνθου
76	ELBW029116135	ΛΙΜΝΙΩΝΑΣ	EL0245C0015N	Δυτικές Ακτές Ζακύνθου

Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών

Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) υπάρχουν σύνολο τρεις (3) ευπρόσβλητες περιοχές για νιτρορρύπανση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Ειδικότερα, μία (1) βρίσκεται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (EL0227) και δύο (2) στη ΛΑΠ Πείρου – Βέργα – Πηνειού (EL0228).

Στην περιοχή της ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (EL0227) έχει καθορισθεί ως ευπρόσβλητη από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης ζώνη, σύμφωνα με την ΚΥΑ 190126/17-4- 2013 (ΦΕΚ 983Β/23-4-2013) η περιοχή Βόρειας Κορινθίας, ενώ στη ΛΑΠ Πείρου - Βέργα - Πηνειού (EL0228) οι περιοχές Λεκάνη Πηνειού Ηλείας (ΚΥΑ 19652/1906/1999 (ΦΕΚ Β’ 1575/05-08-1999)) και η Λεκάνη Λαρισού Αχαΐας (ΚΥΑ 190126/17-4-2013 (ΦΕΚ 983Β/23-4-2013)).

Παρ’ όλα αυτά, στη μελετώμενη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης -Ζακύνθου (EL0245) δεν εντοπίζονται ευαίσθητες ή ευπρόσβλητες περιοχές, βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

Προστατευόμενες φυσικές περιοχές

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίσουν τη δημιουργία μητρώου ή μητρώων όλων των περιοχών που εντάσσονται στο εσωτερικό κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, οι οποίες έχουν χαρακτηρισθεί ως χρήζουσες ειδικής προστασίας βάσει ειδικών διατάξεων της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων τους ή για τη διατήρηση των οικοτόπων και των ειδών που εξαρτώνται άμεσα από το νερό.

Ως προστατευόμενες φυσικές περιοχές χαρακτηρίζονται εκτάσεις μεγάλης οικολογικής ή βιολογικής αξίας, που φυλάσσονται από κάθε δραστηριότητα ή επέμβαση που μπορεί να μεταβάλει ή να αλλοιώσει τη φυσική κατάσταση, σύνθεση ή εξέλιξή τους.

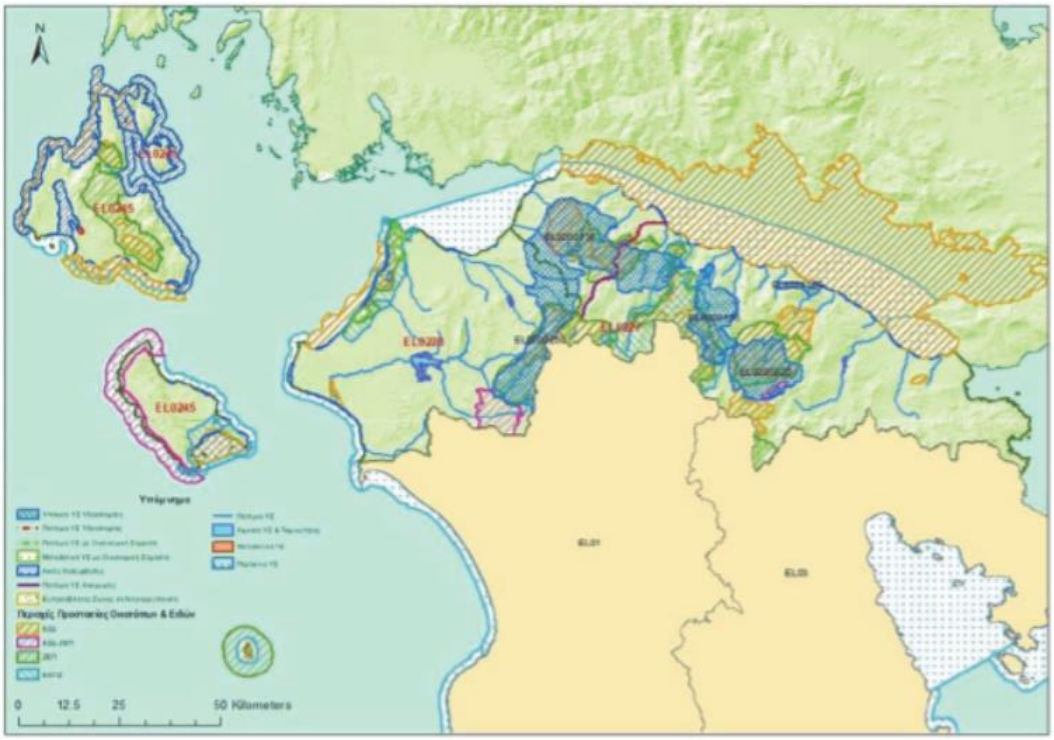
Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) εντοπίζονται συνολικά εκατόν εξήντα τέσσερις (164) Προστατευόμενες Περιοχές (ΠΠ), εκ των οποίων οι εβδομήντα εννέα (79) βρίσκονται εντός των ορίων της ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245). Από αυτές, οι εβδομήντα πρόκειται για περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, οι τρεις (3) ως υδατικά συστήματα οικονομικής σημασίας και οι έξι (6) ως φυσικές περιοχές.

Ειδικότερα στη μελετώμενη ΛΑΠ (EL0245) εντοπίζονται συνολικά έξι (6) περιοχές υδατικών συστημάτων τα οποία φέρουν φυσικής σημασίας.

Πίνακας 83: Προστατευόμενες φυσικές περιοχές στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245)**.**

Α/Α	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΣ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘ. ΚΑΘΕΣΤΩΣ
1	ΔΥΤΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ - ΣΤΕΝΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΙΘΑΚΗΣ - ΒΟΡΕΙΑ ΙΘΑΚΗ (ΑΚΡΟΤΗΡΙΟ ΓΕΡΟ ΓΚΟΜΠΟΣ - ΔΡΑΚΟΥ ΠΗΔΙΜΑ - ΚΕΝΤΡΙ - ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ)	GR2220005	EL0245C0001N	ΔΥΤΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Habitats Directive (92/43/EEC)
2	ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ ΑΠΟ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΕΩΣ ΒΛΑΧΑΤΑ (ΚΕΦΑΛΗΝΙΑ) ΚΑΙ ΟΡΜΟΣ ΜΟΥΝΤΑ (ΕΖΔ)		EL0245C0010N, EL0245C0012N	ΑΝΑΤ. ΑΚΤΕΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ – ΙΘΑΚΗΣ ΑΚΡ. ΜΟΥΝΤΑ	Habitats Directive (92/43/EEC)
3	ΔΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ (ΕΖΔ)	GR2210001	EL0245C0015N	ΔΥΤΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Habitats Directive (92/43/EEC)
4	ΚΟΛΠΟΣ ΛΑΓΑΝΑ ΖΑΚΥΝΘΟΥ (ΑΚΡ. ΓΕΡΑΚΙ - ΚΕΡΙ) ΚΑΙ ΝΗΣΙΔΕΣ ΜΑΡΑΘΩΝΗΣΙ & ΠΕΛΟΥΖΟ (ΕΖΔ)	GR2210002	EL0245C0017N	ΚΟΛΠΟΣ ΛΑΓΑΝΑ (ΖΑΚΥΝΘΟΣ)	Habitats Directive (92/43/EEC)
5	ΝΗΣΟΙ ΣΤΡΟΦΑΔΕΣ (ΕΖΔ)	GR2210003	EL0245C0019N	ΣΤΡΟΦΑΔΕΣ ΝΗΣΟΙ	Habitats Directive (92/43/EEC)
6	ΝΗΣΙΔΕΣ ΣΤΑΜΦΑΝΙ & ΑΡΠΥΙΑ (ΖΕΠ)	GR2210004	EL0245C0019N	ΣΤΡΟΦΑΔΕΣ ΝΗΣΟΙ	Birds Directive (2000/147/ΕΟΚ τροποποίηση της 79/409/EEC)

Όλες οι παραπάνω Προστατευόμενες Περιοχές εντοπίζονται και στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 93: Προστατευόμενες περιοχές στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02).

8.13.5 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Η περιβαλλοντική αξιολόγηση της μηδενικής λύσης και για τα υπόγεια δίκτυα όπως και στα επιφανειακά καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η μη-υλοποίηση του Προσχεδίου συνιστά ένα έντονα απευκταίο, αντιπεριβαλλοντικό σενάριο για τα υπόγεια δίκτυα.

8.14 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Σε περίπτωση ατυχήματος (πυρκαγιά) ή φυσικής καταστροφής (πλημμύρα, σεισμός) η εγκατάσταση μπορεί να τεθεί μερικά ή ολικά εκτός λειτουργίας.

Η ΕΕΛ έχει βέβαια σχεδιαστεί για τις δυσμενέστερες περιπτώσεις υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων και διαθέτει όλες τις απαιτούμενες ασφαλιστικές δικλείδες για την μη διάθεση στον αποδέκτη ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Η εγκατάσταση διαθέτει τις ακόλουθες παρακάμψεις:

- Από το φρεάτιο άφιξης παράκαμψη της εγκατάστασης προς το φρεάτιο εξόδου.
- Εσωτερική παράκαμψη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας προς σταθερή εσχάρα με ράβδους με διάκενα 10 mm.

Οι ξεχωριστές γραμμές επεξεργασίας και η ευελιξία χειρισμών που προβλέπονται, επιτρέπουν τη ροή των λυμάτων από όλα τα στάδια ακόμη και στις παροχές αιχμής σε περιπτώσεις κάποιας αστοχίας σε μια γραμμή. Η εφεδρεία του εξοπλισμού για όλα τα μηχανήματα επίσης, εξασφαλίζει την απρόσκοπτη επεξεργασία σε όλα τα στάδια και τη γρήγορη αποκατάσταση της λειτουργίας στις περιπτώσεις βλάβης του μοναδιαίου εξοπλισμού. Τέλος, υπάρχει ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος – Η/Ζ – για την περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος που θα διασφαλίζει την συνεχή λειτουργία των βασικών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων.

Η δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης - ομογενοποίησης της ιλύος θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία της μονάδας αφυδάτωσης για 5 ημέρες τη βδομάδα. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η συσσώρευση της λάσπης στη δεξαμενή καθίζησης και από εκεί εύκολα στον αποδέκτη. Ενώ φυσικά σε έκτακτες περιπτώσεις το σύστημα επεξεργασίας ιλύος μπορεί να λειτουργήσει για μεγαλύτερο διάστημα των 6 ωρών καθημερινά.

Η απολύμανση επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται μέσω συστήματος υπεριώδους ακτινοβολίας και υπολειμματικής χλωρίωσης, το οποίο εξασφαλίζει υψηλή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών.

Συνεπώς, η περίπτωση μη τήρησης των απαιτήσεων ποιότητας για τις οριζόμενες χημικές και μικροβιολογικές παραμέτρους λόγω αστοχίας σχεδιασμού δεν υφίσταται.

Ως επικινδυνότητα μέτριου ρίσκου εμφάνισης υφίσταται η αδυναμία χειρισμού και λειτουργίας της ΕΕΛ, κάτι που επίσης όμως αντιμετωπίζεται με κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού που θα οριστεί υπεύθυνο για τη λειτουργία της εγκατάστασης. Η ΕΕΛ είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και είναι εφικτή η περιοδική παρακολούθηση και συντήρηση από ειδικό Μηχανικό.

8.15 ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

8.15.1 Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης

Χωρίς το έργο αναμένεται το περιβάλλον να υποβαθμιστεί. Οι ΕΕΛ ως βασικά έργα υποδομής είναι αμιγώς περιβαλλοντικά έργα από τα οποία κρίνεται η ορθή διαχείριση των αστικών λυμάτων. Τα αστικά λύματα των μόνιμων κατοίκων αλλά και των επισκεπτών της περιοχής, σταδιακά θα μολύνουν το περιβάλλον της περιοχής μέσω της υπόγειας διάθεσής τους.

Επίσης, η μη κατασκευή του έργου δεν συνεπάγεται καλύτερες συνθήκες διατήρησης του υφιστάμενου περιβάλλοντος, καθότι τα κύρια στοιχεία του έργου κατασκευάζονται σε μικρής έκτασης γήπεδο της περιοχής, χωρίς την καταστροφή αξιόλογων στοιχείων του περιβάλλοντος.

Η εξέλιξη του περιβάλλοντος χωρίς την υλοποίηση του έργου αφορά στη διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση των λυμάτων, η οποία έχει τις ακόλουθες συνέπειες:

- Ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων σε ρέματα και φυσικούς αποδέκτες της περιοχής με συνέπεια την αύξηση των πιέσεων στους υδατικούς πόρους.
- Υποβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.
- Υγειονομικούς κινδύνους για τους κατοίκους και τους επισκέπτες.
- Δυσφήμιση για την περιοχή και τροχοπέδη στην ανάπτυξή της.

Είναι σαφές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη υλοποίησης του έργου, το οποίο θα έχει πολλαπλά κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Η κατασκευή του έργου θα έχει θετικές επιπτώσεις σε ό,τι αφορά στην ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, αφού πλέον τα λύματα του οικισμού θα καταλήγουν επεξεργασμένα στον αποδέκτη.

8.15.2 Συνολική αξιολόγηση διαχρονικών μεταβολών και τάσεων εξέλιξης

Το περιβάλλον της περιοχής μελέτης φαίνεται να μη δέχεται ιδιαίτερες περιβαλλοντικές πιέσεις. Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού Ιθάκης, στην οποία παρατηρούνται κατά κύριο λόγο δασικές εκτάσεις.

Γενικά, ο ρόλος του Δήμου είναι ανάλογος του μεγέθους του, αλλά αρκετά πιο σημαντικός από αυτό το μέγεθος στον τομέα του τουρισμού. Οι διασυνδέσεις του Δήμου πραγματοποιούνται από τα οικιστικά κέντρα κατώτερου επιπέδου προς αυτά του αμέσως ανώτερου, ανάλογα με τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Έτσι μετακινήσεις πραγματοποιούνται από τα οικιστικά κέντρα του Δήμου προς την Ιθάκη, που είναι η έδρα του Δήμου και διαθέτει δημόσιες και κοινωνικές υπηρεσίες, αγορές ή ψυχαγωγία. Οι μετακινήσεις από και προς το Δήμο για εργασία είναι ελάχιστες έως ανύπαρκτες.

Ανάγκες νέων οικιστικών υποδοχέων προκύπτουν από τα προγραμματικά μεγέθη, ιδιαίτερα για τις περιόδους αιχμής της τουριστικής κίνησης. Ανάγκη θέσπισης κανονιστικών όρων δόμησης προκύπτει για τους κύριους οικισμούς του νησιού, καθώς δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη οι απαραίτητες ενέργειες.

Επίσης, η μη κατασκευή του έργου δεν συνεπάγεται καλύτερες συνθήκες διατήρησης του υφιστάμενου περιβάλλοντος στο μέλλον, καθότι το κύριο στοιχείο του έργου που είναι η ΕΕΛ κατασκευάζεται σε μικρής έκτασης γήπεδο της περιοχής, χωρίς την καταστροφή αξιόλογων στοιχείων του περιβάλλοντος, και η διάθεση των επεξεργασμένων θα πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη όλα τα απαραίτητα μέτρα και δε θα επηρεάσει αρνητικά το οικοσύστημα της περιοχής.

Επομένως, συνολικά η τάση εξέλιξης του περιβάλλοντος της περιοχής θα είναι πιθανότατα αρνητική χωρίς την κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου. Αντίθετα, με την κατασκευή αυτού θα επωφεληθεί και το κοινωνικό περιβάλλον και το φυσικό περιβάλλον.

9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Η υλοποίηση του εξεταζόμενου έργου, εκτιμάται ότι θα βοηθήσει στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων της περιοχής και θα συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση της ρύπανσης από τα αστικά λύματα και στην προστασία του χερσαίου και θαλάσσιου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Απαραίτητη προϋπόθεση αποδοχής ενός έργου είναι οι επιπτώσεις να μην καταλήγουν σε μόνιμες βλάβες του περιβάλλοντος, ενώ οι ενδιάμεσες μεταβολές να γίνονται με τέτοιο ρυθμό, ώστε να προλαμβάνει το περιβάλλον να τις απορροφήσει. Προκειμένου να γίνει κάποια εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου, καθορίζονται αρχικά οι παράμετροι του περιβάλλοντος ο οποίες θίγονται, στη συνέχεια αξιολογούνται οι μεταβολές στην ποιότητά τους και τέλος περιγράφονται οι ενέργειες ελαχιστοποίησης και τα έργα διόρθωσης των αρνητικών επιπτώσεων.

9.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η εκτίμηση επιπτώσεων, με την ευρεία έννοια, είναι η περιγραφή και αξιολόγηση των σημαντικών συνεπειών ενός έργου, ειδικά των οικολογικών, αισθητικών, κοινωνικών, πολιτιστικών και οικονομικών. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες, άμεσες ή έμμεσες, επανορθώσιμες ή μη. Απαραίτητη προϋπόθεση για να χαρακτηριστεί ένα έργο αποδεκτό ως προς τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον, είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις να μην έχουν μόνιμο χαρακτήρα, ενώ ταυτόχρονα οι επιφερόμενες ενδιάμεσες μεταβολές – επεμβάσεις να γίνονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να καθίσταται εφικτή η αποκατάστασή του.

Για τον καθορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου απαιτείται: α) ο ακριβής προσδιορισμός των παραμέτρων του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής, όπου πρόκειται να γίνει η κατασκευή του έργου, β) η γνώση όλων των σταδίων κατασκευής του έργου, καθώς και των τεχνικών μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίησή τους και γ) η γνώση των συνθηκών λειτουργίας, μετά το πέρας κατασκευής του έργου, καθώς και οι ενδεχόμενες μελλοντικές τροποποιήσεις αυτού.

Τα παραπάνω αποτελούν τα απαραίτητα προκαταρτικά στάδια, ώστε: α) να καταστεί δυνατός ο προσδιορισμός των προκαλούμενων περιβαλλοντικών μεταβολών και να γίνει η αξιολόγησή τους, β) να προσδιοριστούν και να περιγραφούν, με ακρίβεια, οι μέθοδοι ελαχιστοποίησης των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον κατά τη διαδικασία κατασκευής του έργου και γ) να προσδιοριστούν και να περιγραφούν, με ακρίβεια, οι απαραίτητες επεμβάσεις – έργα, ώστε να γίνει αποκατάσταση του περιβάλλοντος μετά το πέρας κατασκευής του έργου και ταυτόχρονα να εξασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος στο μέλλον.

Οι δυνητικές επιπτώσεις μπορούν να αναφέρονται στα παρακάτω στοιχεία:

- στην κλιματική ανθεκτικότητα,
- στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά,
- στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά,
- στο φυσικό περιβάλλον, στις προστατευόμενες περιοχές, στα δάση - δασικές εκτάσεις και στις σημαντικές φυσικές περιοχές,

- στο ανθρωπογενές περιβάλλον,
- στις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις,
- στις επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές,
- στις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον,
- στην ποιότητα του αέρα,
- στο θόρυβο και τις δονήσεις,
- στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και
- στα ύδατα.

Η κατασκευή του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και της ΕΕΛ Ιθάκης αποσκοπεί στην ολοκληρωμένη διαχείριση των λυμάτων του οικισμού και θα συμβάλλει ουσιαστικά στην εξυγίανση του περιβάλλοντος και τη μείωση της ρύπανσης που προκαλείται σήμερα.

Συγκεκριμένα, η υλοποίηση του έργου:

- Θα συμβάλλει στην προστασία της δημόσιας υγείας, διότι θα εξαλειφθούν οι εστίες συγκέντρωσης παθογόνων μικροοργανισμών που υπάρχουν στα λύματα και είναι πιθανό να προκαλέσουν διάφορες ασθένειες.
- Θα αποτρέψει τη ρύπανση-μόλυνση του εδάφους και των υπόγειων νερών.
- Θα προστατέψει τη χλωρίδα της περιοχής από πιθανές αλλοιώσεις.
- Θα εξαλείψει την αντιαισθητική εικόνα και δυσοσμίες που δημιουργούνται σε περιοχές γύρω από τον οικισμό και σε σημεία που απορρίπτονται ανεπεξέργαστα λύματα.

Σημειώνεται επίσης ότι, όσον αφορά την υφιστάμενη οδό πρόσβασης στην ΕΕΛ δεν προβλέπεται να πραγματοποιηθούν έργα και συνεπώς, δεν αναμένονται επιπτώσεις.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, εξετάζονται στη συνέχεια εκείνες οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, ώστε να ληφθεί μέριμνα για την αντιμετώπιση ή ελαχιστοποίησή τους.

Οι πιθανές επιπτώσεις από την κατασκευή αφορούν σε τυχόν μορφολογικές ή τοπιολογικές αλλοιώσεις, σε παραγωγή σκόνης κατά τις χωματουργικές εργασίες, σε εκπομπές καυσαερίων, σε παραγωγή θορύβου από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα, καθώς και σε επιπτώσεις στην κυκλοφορία οχημάτων στην περιοχή.

Οι πιθανές επιπτώσεις από τη λειτουργία της ΕΕΛ αφορούν σε τυχόν οσμές, σε διάθεση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων στο έδαφος, στη διάθεση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων (εσχαρίσματα, λάσπη, λίπη), στην παραγωγή θορύβου και στις εκπομπές ρύπων από τις διεργασίες επεξεργασίας και τη λειτουργία των μηχανημάτων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι πιθανές οχλήσεις μίας ΕΕΛ από τις διάφορες επιμέρους μονάδες της. Σημειώνεται ότι στον πίνακα περιλαμβάνονται επιμέρους μονάδες διαφόρων τεχνολογιών. Στον ίδιο πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικές απαιτούμενες αποστάσεις για κάθε μονάδα από γειτονικές κατοικημένες περιοχές για ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης και χωρίς να έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα προστασίας. Σε περίπτωση που ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας, οι αποστάσεις αυτές μπορεί να είναι σημαντικά μικρότερες.

Πίνακας 84: Πιθανές οχλήσεις από λειτουργία ΕΕΛ.

ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΟΣΜΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΑ	VOCs	ΕΝΤΟΜΑ	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (*)
Εσχάρες	XX	X		XX	X	50-150 Μ.
Αεριζόμενοι εξαμμωτές		XX	X	XX		50-150 Μ.
Δεξαμενές βοθρολυμάτων	XX	XX			X	100-200 Μ.
Σηπτ. δεξαμενές (χωρίς πόσμ.)	XX					100-200 Μ.
Σηπτ. δεξαμενές (με απόσμ.)						20-40 Μ.
Δεξ. Αερ.+διαχυτ.	X	XX		XX		50-100 Μ.
Δεξ. Αερ.+επιφ. Αερ.	X	XX	XX	XX		100-150 Μ.
Δεξαμ. Δευτεροβ. Καθίζ.				X		50-100 Μ.
Δεξαμ. τροφοδοσίας κλειστών – προκατασκευασμένων μονάδων βιολογικής επεξεργασίας						20-40 Μ.
Δεξ. Χλωρίωσης ανοικτές				XX		30-100 Μ.
Δεξ. Χλωρίωσης κλειστές						20-40 Μ.
Δεξ. Εκροής κλειστές						20-40 Μ.
Δεξ. Πάχυνσης λάσπης				XX		100-200 Μ.
Κλίνες Ξήρανσης λάσπης	XX				XX	100-200 Μ.
Κλίνες Ξήρανσης λάσπης με καλάμια	X				X	30-50 Μ.
Μηχανική αφυδάτωση λάσπης	XX	X			X	50-200 Μ.
Υποσταθμός τάσης						50-100 Μ.
Λεκάνες τεχνητού υγροβιότοπου	X				XX	100-200 Μ.
Χαλικόφιλτρα ανοικτά	X		X		XX	100-200 Μ.
Κλειστές – προκατασκευασμένες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας						20-40 Μ.
(*) Ανάλογα με το μέγεθος της μονάδας, το είδος της, τις τοπικές κλιματικές συνθήκες κλπ.						

Να σημειωθεί ότι πολλές από τις παραπάνω οχλήσεις μειώνονται συνεχώς απομακρυνόμενες από τις εστίες δημιουργίας τους και εκμηδενίζονται (στην χειρότερη περίπτωση) στα όρια των εγκαταστάσεων. Τα σταγονίδια πχ υφίστανται μείωση κατά 90% σε απόσταση 25 m από την θέση εκπομπής τους, ενώ 50% μείωση υφίστανται και οι δημιουργούμενοι από τους αεριστήρες θόρυβοι σε απόσταση 100 m. Τονίζεται πάντως, ότι η πρωταρχική προσπάθεια για την αποφυγή

περιβαλλοντικών οχλήσεων σε μια σωστά σχεδιασμένη ΕΕΛ είναι η ορθή λειτουργία της, η τακτική συντήρησή της και η διατήρησή της σε ικανοποιητική κατάσταση.

9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

9.2.1 Επίδραση στο μικροκλίμα

Με τον όρο μικροκλίμα γίνεται αναφορά στο σύνολο του κλίματος μιας μικρής περιοχής όπου διαφέρει από αυτό των γύρω περιοχών. Το μικροκλίμα μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως η τοπογραφία, η βλάστηση, τα υδάτινα σώματα και η αστικοποίηση. Στην αστικοποίηση κατατάσσονται και οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως στην περίπτωση της μελέτης, ένα έργο ΕΕΛ.

Οι εργασίες κατασκευής των έργων δεν πρόκειται να δημιουργήσουν επιπτώσεις ικανές να διαταράξουν καθοιονδήποτε τρόπο τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Οι αέριοι ρύποι όμως που πρόκειται να προκύψουν από τη λειτουργία των μηχανημάτων του έργου θα επιδράσουν προσωρινά και αυξητικά στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Κατά τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής αναμένονται εκπομπές αέριων ρύπων μεταξύ των οποίων είναι και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), γνωστό αέριο που συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και συντελεί στην κλιματική αλλαγή.

Κατά συνέπεια, οι όποιες επιπτώσεις αναμένεται να είναι πολύ μικρής έντασης, βραχυχρόνιες, εστιασμένες σε τοπικό επίπεδο, χωρίς τη δυνατότητα να προκαλέσουν μεταβολή του κλίματος τόσο σε τοπικό όσο και σε υπερτοπικό επίπεδο.

9.2.2 Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής

Ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής αναφέρεται στη μείωση των εκπομπών των θερμοκηπιακών αερίων και στη συμβολή για επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας. Για την αξιολόγησή του προβλέπεται ο έλεγχος δύο φάσεων, του προελέγχου και την λεπτομερούς ανάλυσης.

Κατά τον προέλεγχο ελέγχεται εάν κατά τη διάρκεια ενός τυπικού έτους λειτουργίας της ΕΕΛ αναμένονται οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μεγαλύτερες ή όχι από 20.000 tn CO_2 eq/y. Σύμφωνα με το Κεφάλαιο 6.5.5.2 το έργο κατά τη λειτουργία του δεν μπορεί να ξεπεράσει το όριο εκπομπών των 20.000 tn CO_2 eq ετησίως και επομένως δεν απαιτείται αξιολόγηση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και η αξιολόγηση σταματάει στο στάδιο του προελέγχου.

Σύμφωνα με το Παράρτημα 8 για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024), το έργο εναρμονίζεται με τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού και είναι συμβατό με μια ρεαλιστική πορεία προς το σενάριο μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Επιπλέον, δεν προκαλεί σημαντική βλάβη σε άλλους στόχους της ΕΕ για το περιβάλλον, όπως η βιώσιμη χρήση και προστασία των υδάτων και των θαλάσσιων πόρων, η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, η πρόληψη και η ανακύκλωση αποβλήτων, η πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης και η προστασία των υγιών οικοσυστημάτων.

Η φύτευση θάμνων και καλλωπιστικών φυτών σε επιλεγμένους χώρους εντός της εγκατάστασης, καθώς και τα δέντρα που βρίσκονται γύρω από την έκταση του γηπέδου της ΕΕΛ, λειτουργούν ως καταβόθρες για αποθήκευση και υποκατάσταση του άνθρακα, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των θερμοκηπιακών αερίων που παράγονται κατά τη φάση λειτουργίας.

Οι έμμεσες εκπομπές έχουν επίσης υπολογιστεί για τη φάση λειτουργίας του έργου. Για τη μείωση αυτών έχει προβλεφθεί η χρήση inverter στους κύριους καταναλωτές, χρήση φωτισμού χαμηλής

κατανάλωσης ενέργειας (LED), ενώ για τις έμμεσες εκπομπές (π.χ. μεταφορές) προτείνεται και η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων για τη μεταφορά του προσωπικού από και προς το χώρο ΕΕΛ.

9.2.3 Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Η αξιολόγηση της προσαρμογής των έργων στην κλιματική αλλαγή αποτελείται από δύο φάσεις, αυτήν του προελέγχου και της λεπτομερής ανάλυσης. Κατά τον προέλεγχο γίνεται ανάλυση της τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή και από τα αποτελέσματα αυτής κρίνεται εάν απαιτείται η λεπτομερής ανάλυση κάθε σημαντικής πηγής κινδύνου. Στην περίπτωση που χρειάζεται λεπτομερής ανάλυση, γίνεται ανάλυση διακινδύνευσης κάθε σημαντικής πηγής κινδύνου για το έργο, ενώ στη συνέχεια γίνεται αξιολόγηση των μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Σύμφωνα με το Παράρτημα 9 για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (ΦΕΚ 7322/Β/31.12.2024), οι επενδύσεις σε υποδομές χαρακτηρίζονται από επαρκές επίπεδο ανθεκτικότητας σε έντονα και χρόνια ακραία κλιματικά φαινόμενα, εναρμονίζεται με τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού και συμβάλλει στους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης και τους στόχους Σεντάι για τη μείωση κινδύνου καταστροφών. Το έργο ενδέχεται να επηρεαστεί από καύσωνες μακροπρόθεσμα αφού προβλέπεται η αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή. Η θάλασσα που γειτνιάζει με το έργο, καθώς και τα δάση και δασικές εκτάσεις που βρίσκονται στην περιοχή γύρω από την ΕΕΛ, πρόκειται να συμβάλλουν στη μετρίαση των υψηλών θερμοκρασιών, προστατεύοντας το έργο από φαινόμενα υψηλών θερμοκρασιών. Η περιοχή του έργου είναι εκτεθειμένη σε κινδύνους πυρκαγιάς, δεδομένου ότι χαρακτηρίζεται ως ΔΔ – δάση και δασικές εκτάσεις. Για την προστασία από ενδεχόμενες πυρκαγιές, θα υπάρχουν πυροσβεστικές φωλιές, στις οποίες θα υπάρχει πυροσβεστικό υλικό κατάλληλο για συγκεκριμένη χρήση ανά περίπτωση. Για την αντιμετώπιση περιστατικών πυρκαγιάς η ΕΕΛ θα εξοπλιστεί με δίκτυο πυρόσβεσης και πυροσβεστικούς κρουνούς, ενώ τα κτίρια θα εξοπλιστούν με πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλιές. Η περιοχή του έργου δεν εντάσσεται σε κάποια Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας σύμφωνα με το αντίστοιχο ΣΔΚΠ και επομένως δεν διατρέχει κίνδυνο πλημμύρας. Επιπλέον, το έργο παρόλο που βρίσκεται σε περιοχή παράκτιας ζώνης, δεν πρόκειται να επηρεαστεί από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας λόγω απόστασης και υψομετρικής διαφοράς από αυτήν.

9.2.3.1 Ανάλυση τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή

Η ανάλυση της τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή του έργου εκτιμάται από το συνδυασμό της ανάλυσης ευαισθησίας και ανάλυσης έκθεσης, σύμφωνα με τη χρήση του υπολογιστικού φύλλου «Τρωτότητα» του αρχείου excel που προτείνεται για τον υπολογισμό της κλιματικής ανθεκτικότητας έργων υποδομής. Η ευαισθησία του έργου εκτιμάται βάσει των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του ανεξάρτητα από την τοποθεσία χωροθέτησης, ενώ η έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους εκτιμάται για την τοποθεσία του έργου ανεξάρτητα από τη φύση του, για τις υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες. Τα δεδομένα αυτά αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα geo.adaptivegreecehub.gr, το ΠΕΣΠΚΑ, το ΣΔΚΠ κτλ. Σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες, εκτιμάται ότι η τρωτότητα πηγάζει από δασική πυρκαγιά, θερμική καταπόνηση, μεταβλητότητα της θερμοκρασίας, μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα και άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Πίνακας 85. Περιγραφή των χαρακτηρισμών του ορισμού της τρωτότητας.

Χαρακτηρισμός	Περιγραφή
Χαμηλή	Η πηγή κινδύνου έχει μηδενικές (ή αμελητέες) επιπτώσεις
Μέτρια	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει μικρές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις
Υψηλή	Η πηγή κινδύνου μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις σε περιουσιακά στοιχεία και διαδικασίες, εισροές, εκροές και μεταφορικές συνδέσεις

Πίνακας 86. Ανάλυση ευαισθησίας του έργου σε κλιματικούς κινδύνους.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Ευαισθησία				
		Κατασκευή	Λειτουργία	Προϊόντα Υπηρεσίες	Ένταξη στην περιοχή	Σύνολο Ευαισθησίας
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Κύμα ψύχους	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Δασική πυρκαγιά	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια
	Ξηρασία	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Καθίζηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Αστική θερμονησίδα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Θερμική καταπόνηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	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	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια
	Οξίνιση/αλατότητα του θαλάσσιου ύδατος	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύρινση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Υψηλή
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διάβρωση των ακτών	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Πίνακας 87. Ανάλυση έκθεσης σε κλιματικούς κινδύνους και τρωτότητας του έργου.

Ομάδα	Πηγή Κινδύνου	Έκθεση			Τρωτότητα
		Υφιστάμενες συνθήκες	Μελλοντικές συνθήκες	Σύνολο Έκθεσης	
Οξείς κίνδυνοι	Καύσωνας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Κύμα ψύχους	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Παγετός (Αριθμός Ημερών με TN<0)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Δασική πυρκαγιά	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
	Κυκλώνας, Ισχυρές Καταιγίδες, τυφώνας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ανεμοστρόβιλος/Θυελλώδεις Άνεμοι	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ξηρασία	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Κατολίσθηση/Διάβρωση του εδάφους	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Καθίζηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
Χρόνιοι κίνδυνοι	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του αέρα	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Αστική θερμονησίδα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Θερμική καταπόνηση	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια
	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
	Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του νερού σε υδάτινα σώματα	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Οξίνιση/αλατότητα του θαλάσσιου ύδατος	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύρινση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή
	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Διάβρωση των ακτών	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της περιεκτικότητας αλάτων, ερημοποίηση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

9.2.3.2 Ανάλυση διακινδύνευσης στην κλιματική αλλαγή

Η ανάλυση διακινδύνευσης είναι ο συνδυασμός της πιθανότητας να συμβεί ένας κλιματικός κίνδυνος κατά τη διάρκεια του χρόνου ζωής του έργου και των επιπτώσεων που θα έχει σε αυτό. Η εκτίμηση γίνεται κατ' ελάχιστον για τους κλιματικούς κινδύνους για τους οποίους έχει αναγνωριστεί μέτρια ή υψηλή τρωτότητα. Για την ανάλυση έχει οριστεί ποσοτική κλίμακα πιθανότητας εμφάνισης κινδύνου και κλίμακα μεγέθους επιπτώσεων.

Πίνακας 88. Περιγραφή ορισμών διακινδύνευσης.

Α. Πιθανότητα εμφάνισης		
Κλίμακα	**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Σπάνιο	1	5% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Απίθανο	2	20% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Μέτριο	3	50% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Πιθανό	4	80% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Σχεδόν βέβαιο	5	95% πιθανότητα εμφάνισης στην εκτιμώμενη διάρκεια ζωής της υποδομής
Β. Κλίμακα συνεπειών		
Κλίμακα	**Βαθμολογία**	**Περιγραφή**
Αμελητέες	1	Ελάχιστη επίπτωση η οποία μπορεί να απορροφηθεί από την συνηθισμένη δραστηριότητα
Ήσσονος σημασίας	2	Δυσμενές γεγονός το οποίο επηρεάζει την κανονική λειτουργία της υποδομής, και οδηγεί σε τοπικές επιπτώσεις
Μέτριες	3	Ένα σοβαρό συμβάν που απαιτεί πρόσθετες ενέργειες διαχείρισης και έχει σαν αποτέλεσμα μέτριες επιπτώσεις
Σημαντικές	4	Ένα κρίσιμο γεγονός που απαιτεί έκτακτη δράση, με αποτέλεσμα σημαντικές, εκτεταμένες ή μακροπρόθεσμες επιπτώσεις.
Καταστροφικές	5	Καταστροφικό γεγονός που ενδέχεται να οδηγήσει σε διακοπή λειτουργίας ή κατάρρευση του στοιχείου/δικτύου, προκαλώντας σημαντική βλάβη και εκτεταμένες επιπτώσεις

Το γινόμενο της βαθμολογίας της πιθανότητας εμφάνισης και της βαθμολογίας της κλίμακας συνεπειών αποτελεί τη βαθμολογία εγγενή κινδύνου.

Πίνακας 89. Βαθμολόγηση κλίμακας σημαντικότητας διακινδύνευσης.

Βαθμολογία	Κλίμακα	Περιγραφή
1-3	Αμελητέος	Δεν απαιτούνται μέτρα μείωσης του κινδύνου
4-6	Χαμηλός	Η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου εξαρτάται από τις περιστάσεις του Έργου
7-10	Μέτριος	Η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου εξαρτάται από τις περιστάσεις του Έργου
11-19	Σημαντικός	Προτείνεται η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου
20-25	Πολύ σημαντικός	Απαιτείται η λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει:

Πίνακας 90. Ανάλυση διακινδύνευσης.

Πηγή Κινδύνου	Τρωτότητα	Πιθανότητα εμφάνισης	Κλίμακα συνεπειών	Εγγενής κίνδυνος	
				Βαθμολογία	Περιγραφή
Δασική πυρκαγιά	Υψηλή	Πιθανό	Καταστροφικές	20	Πολύ σημαντικός
Θερμική καταπόνηση	Μέτρια	Μέτριο	Αμελητέες	3	Αμελητέος
Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Μέτρια	Σχεδόν βέβαιο	Αμελητέες	5	Χαμηλός
Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Μέτρια	Μέτριο	Ήσσονος σημασίας	6	Χαμηλός
Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Υψηλή	Σχεδόν βέβαιο	Ήσσονος σημασίας	10	Μέτριος

Από την ανάλυση διακινδύνευσης προκύπτει ότι η δασική πυρκαγιά είναι ένας πολύ σημαντικός εγγενής κίνδυνος, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι ένας μέτριος εγγενής κίνδυνος, ενώ ο εγγενής κίνδυνος των υπολοίπων πηγών κινδύνου που εμφάνησαν μέτρια τρωτότητα, κρίνεται χαμηλός ή αμελητέος.

9.2.3.3 Αξιολόγηση, βάσει των παραπάνω, του βαθμού προσαρμογής

Για την αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής, ελέγχεται εάν το έργο συμβάλλει στην προσπάθεια προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και εάν είναι εκτεθειμένο σε σημαντικούς κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Σύμφωνα με την Ενότητα 5.3.2 το έργο συμβάλλει στην προσπάθεια προσαρμογής της κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο προσπάθειας περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας στη λειτουργία της ΕΕΛ, τόσο στους εξωτερικούς χώρους της εγκατάστασης όσο και στους εσωτερικούς χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα τύπου LED, μειώνοντας με τον τρόπο αυτόν την κατά δύναμη ενεργειακή κατανάλωση. Η πραγματική κατανάλωση ενέργειας θα είναι σημαντικά χαμηλότερη στην εγκατάσταση της ΕΕΛ, εξαιτίας της χρήσης inverter στους κύριους καταναλωτές. Προτείνεται ακόμα η χρήση ηλεκτρικών αυτοκινήτων για τη μεταφορά του προσωπικού από και προς το χώρο της εγκατάστασης.

Όσον αφορά την αντιμετώπιση των ζητημάτων τρωτότητας, έχουν προβλεφθεί ή προτείνονται μέτρα προσαρμογής για τις σημαντικότερες πηγές κινδύνου, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο και καθιστώντας όλους τους εγγενείς κινδύνους σε βαθμολογία ίση ή χαμηλότερη των 6, δηλαδή σε κλίμακα αμελητέος έως χαμηλός κίνδυνος. Εξαίρεση αποτελεί η δασική πυρκαγιά ως πηγή κινδύνου, καθώς λόγω της θέσης του έργου σε δασική έκταση και παρόλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας που προβλέπονται, δεν μπορεί να εξασφαλιστεί χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, παρόλο που προβλέπεται σε έως και 1,4 μ σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ, δεν πρόκειται να επηρεάσει το έργο, καθώς ενώ βρίσκεται σε παράκτια περιοχή, η υψομετρική του διαφορά με τη θάλασσα εξασφαλίζει την προστασία του, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο σε αμελητέο.

Πίνακας 91. Μέτρα προσαρμογής και αξιολόγηση υπολοιπόμενου κινδύνου.

Πηγή Κινδύνου	Μέτρα προσαρμογής	Μείωση κινδύνου	Υπολειπόμενος κίνδυνος	
			Βαθμολογία	Περιγραφή
Δασική πυρκαγιά	Δίκτυο πυρόσβεσης, πυροσβεστικές φωλιές και πυροσβεστικοί κρουνοί	10	10	Μέτριος
Θερμική καταπόνηση	Δεν προτείνεται κάποιο μέτρο	0	3	Αμελητέος
Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας	Δεν προτείνεται κάποιο μέτρο	0	5	Χαμηλός
Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα	Δεν προτείνεται κάποιο μέτρο	0	6	Χαμηλός
Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Το έργο δεν κινδυνεύει από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας	9	1	Αμελητέος

9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

9.3.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις πρόκειται να είναι προσωρινές κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου και κυρίως αφορούν στην προσωρινή αλλοίωση του ανάγλυφου λόγω εκσκαφών για τον εγκιβωτισμό των αγωγών, την κατασκευή αντλιοστασίων και φρεατίων,

Όσον αφορά στο χώρο της ΕΕΛ, που θα διαμορφωθεί σε οριζόντιο επίπεδο υψηλότερα από αυτό της παρακείμενης επαρχιακής οδού, δημιουργώντας πρανές με αναβαθμούς και μεγάλες κλίσεις, με κύριο γνώμονα να είναι όσο το δυνατό μη ορατός από τα διερχόμενα οχήματα, οι επιπτώσεις θα είναι μόνιμες.

Προκειμένου να μειωθούν οι ποσότητες των προϊόντων εκσκαφής που θα απομακρυνθούν και να διατεθεί η μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα στις απαιτούμενες διαμορφώσεις στο χώρο των έργων θα πρέπει να γίνει σωστή διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής με σωστό ισοζύγιο χωματουργικών.

Όσον αφορά τα έργα κατασκευής των αγωγών του εξωτερικού δικτύου και λαμβάνοντας υπόψη ότι η κατασκευή των αγωγών θα πραγματοποιηθεί επί υφιστάμενων οδών, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις σχετίζονται κυρίως με τη διάθεση των προϊόντων εκσκαφής.

Μικρή επίπτωση αισθητικής υποβάθμισης του τοπίου, αλλά περιορισμένης διάρκειας, όσο διαρκεί η κατασκευή αναμένεται στην άμεση ζώνη διέλευσης των αγωγών μέσα στον οικισμό από την παρουσία των εργατοξιακών θέσεων, των μηχανημάτων κατασκευής κλπ. Η επίπτωση θα είναι προσωρινή και

άμεση αναστρέψιμα με την επανεπίχωση των σκαμμάτων και υπό την προϋπόθεση ότι μετά το τέλος των εργασιών, θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά.

Οι επιπτώσεις επίσης από τα αντλιοστάσια είναι μικρές, λόγω του ότι πρόκειται για πλήρως κλειστές, κυρίως υπόγειες, χαμηλού θορύβου και γενικά μηδαμινών οχλήσεων εγκαταστάσεις.

Η ΕΕΛ δεν πρόκειται να επηρεάσει αρνητικά τη μορφή και την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής. Για την κατασκευή της θα απαιτηθούν ιδιαίτερες παρεμβάσεις σε ανάγλυφο και μορφολογία, ενώ επίσης θα μεταβληθεί ιδιαίτερα η μορφή του μετά την κατασκευή του έργου, χωρίς όμως να είναι άμεση ορατή. Η έκταση που θα κατασκευασθεί χαρακτηρίζεται ως δάση και δασικές εκτάσεις απαιτώντας συνεπώς επέμβαση στις περιοχές αυτές. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Συμπερασματικά, τα παραπάνω έργα, δεν πρόκειται να προκαλέσουν ιδιαίτερη αλλοίωση στα μορφολογικά ή τοπιολογικά χαρακτηριστικά, καθότι πραγματοποιούνται ελάχιστες επεμβάσεις στο ανάγλυφο για την κατασκευή τους, με εξαίρεση την επέμβαση που απαιτείται στην περιοχή της Ε.Ε.Λ.

9.3.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Λόγω της πλήρης αποκατάστασης που θα επέλθει μετά το πέρας των εργασιών δεν αναμένεται μεταβολή των μορφολογικών χαρακτηριστικών και το τοπίου της περιοχής. Τα αντλιοστάσια δεν πρόκειται να αλλοιώσουν το τοπίο της περιοχής λόγω της υπογειοποίησης τους.

Όσον αφορά τις υπέργειες κατασκευές της ΕΕΛ για να εγκατασταθούν εντός του προβλεπόμενου έντονα επικλινούς γηπέδου αυτής, που βρίσκεται σε θέση εκτός οικισμού και μη ορατή από αυτόν, θα διαμορφωθεί οριζόντιο επίπεδο σε υψηλότερο σε σχέση με αυτό της παρακείμενης επαρχιακής οδού δημιουργώντας πρανές με αναβαθμούς και μεγάλες κλίσεις. Θα γίνει, προς αποκατάσταση, φύτευση ενδημικών δένδρων και φυτών στους ακάλυπτους χώρους εσωτερικά και περιμετρικά της περίφραξης της εγκατάστασης, με γνώμονα το μέγιστο δυνατό περιορισμό της οπτικής επαφής της από την ευρύτερη περιοχή. Θάμνοι και καλλωπιστικά φυτά θα φυτευτούν σε επιλεγμένους χώρους εντός της εγκατάστασης. Οι φυτοκαλύψεις θα γίνουν με διάστρωση οργανικού χώματος.

Επίσης, οι επιπτώσεις πρόκειται να είναι μόνιμες, μακροπρόθεσμες και θετικές όσον αφορά την εικόνα του οικισμού καθώς θα εξαφανισθούν τα τυχόν λιμνάζοντα υπερχειλίζοντα λύματα και δυσοσμία που τυχόν αυτά προκαλούν.

9.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

9.4.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Οι εκτιμώμενες επιπτώσεις σχετίζονται κυρίως με τις χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς λυμάτων προς την ΕΕΛ και της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, καθώς και για την κατασκευή του αγωγού. Το μέγεθος των προκαλούμενων επιπτώσεων σχετίζεται με το βάθος και τον όγκο των εκσκαφών και των επιχώσεων, τις εδαφολογικές και γεωλογικές συνθήκες, την έκταση αποψίλωσης της φυτικής βλάστησης και της αφαίρεσης του επιφανειακού στρώματος εδάφους και τις μορφολογικές αλλοιώσεις που θα επέλθουν στην περιοχή. Ακόμα, επιπτώσεις στο έδαφος μπορεί να προκύψουν από τη διάθεση πλεοναζόντων ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών.

Για τη μεταφορά των λυμάτων του οικισμού στο χώρο της ΕΕΛ θα κατασκευαστεί εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης.

Οι αγωγοί θα οδεύουν από οδικό δίκτυο. Για τη χάραξη θα δοθεί προσοχή στα ακόλουθα σημεία:

- Όπου μπορεί να εμφανιστούν προβλήματα τεχνικής φύσης, όπως διαβάσεις ρεμάτων, οδικές διασταυρώσεις, γέφυρες, διελεύσεις τεχνικών έργων κλπ.
- Θα διατηρηθεί όσο το δυνατόν σταθερή κλίση (όχι πολύ μικρές ή πολύ μεγάλες κλίσεις).
- Τα μεγάλα βάθη σκάμματος θα αποφεύγονται όπου είναι δυνατό.
- Θα διατηρηθεί κατά το δυνατόν μικρό μήκος αγωγών.

Τα προϊόντα εκσκαφών θα διατεθούν στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης, που βρίσκεται σε απόσταση 20km, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΑΕΚΚ: απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ΦΕΚ 1312/Β/24-8-2010). Έτσι δεν αναμένεται να υπάρξει περιβαλλοντική αλλοίωση από τη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών.

Τα χώματα περίσσειας εκσκαφών που δεν χαρακτηρίζονται ως ρυπασμένα και δεν περιέχουν ίχνη από απόβλητα υλικών κατασκευής (σκυρόδεμα, μονωτικά υλικά, χημικά υλικά κτλ) θα διατεθούν σε αδειοδοτούμενο χώρο.

Τα χώματα περίσσειας εκσκαφών που δεν χαρακτηρίζονται ως ρυπασμένα και δεν περιέχουν ίχνη από απόβλητα υλικών κατασκευής καθώς και τα προϊόντα εκσκαφών που περιέχουν και τυχόν καθαιρεθέντα υλικά οδοστρωσίας θα διατεθούν στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης, που βρίσκεται σε απόσταση 20km, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΑΕΚΚ: απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ΦΕΚ 1312/Β/24-8-2010). Έτσι δεν αναμένεται να υπάρξει περιβαλλοντική αλλοίωση από τη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών.

Εν γένει κατά τη διάθεσή τους τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται καλά υπό συνεχή διαβροχή νερού και σε επάλληλες στρώσεις μικρού πάχους μέχρι 0,5 m, ώστε να μη δημιουργούνται μορφολογικές και τοπιολογικές αλλοιώσεις, ούτε επιφάνειες ευπρόσβλητες στη διάβρωση.

Ακόμη, τα αδρανή υλικά και τα σκυροδέματα που απαιτούνται για την εκτέλεση των έργων και τις αποκαταστάσεις των οδοστρωμάτων, θα προέλθουν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία και συγκροτήματα παρασκευής σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος της περιοχής.

Το προτεινόμενο γήπεδο για την κατασκευή της ΕΕΛ είναι ελαφρά επικλινές και συνεπώς θα απαιτηθούν εκσκαφές μικρότερου βάθους, κάτι που δεν θα έχει καμία αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά.

Η πρόσβαση στο χώρο της ΕΕΛ θα πραγματοποιείται μέσω υφιστάμενου δρόμου. Το γήπεδο της είναι προσβάσιμο μέσω της επαρχιακής οδού Κιόνιου – Πέρα Πηγαδιού δυτικά του Βαθέως, πριν από τη διασταύρωση για Πισαετό, με πλάτος περίπου 4,00 m.

Από την κατασκευή των έργων θα προκληθούν αποψιλώσεις φυσικής βλάστησης, καθώς και διαμορφώσεις με υψηλά ορύγματα κυρίως στην περιοχή κατασκευής των μονάδων της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων. Θα γίνουν αντίστοιχες φυτεύσεις σε κατάλληλα σημεία που θα υποδείξει η μελέτη, για την αποκατάσταση της περιοχής.

Τα κύρια στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής των έργων, θα είναι τα ΑΕΚΚ (απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις), τα οποία θα διαχειρίζονται κατά τις διατάξεις της σχετικής

νομοθεσίας, μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ενδεικτικοί κωδικοί ΕΚΑ 17 02 03, 17 04 05, 17 05 04, 17 05 06, 17 09 04 και συναφή υλικά). Επίσης, εκτιμάται ότι θα προκύψουν δοχεία από άλλες βοηθητικές ύλες (ενδεικτικοί κωδικοί ΕΚΑ, 15 01 01, 15 01 02, 15 01 04, 15 01 07, 15 01 10*) ή μπαταρίες (ενδεικτικός κωδικός ΕΚΑ 16 06 01*), τα οποία θα παραδίδονται στους νόμιμους συλλέκτες που θα υποδεικνύονται από το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης που ορίζει η νομοθεσία.

Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα ορίζει το ΠΔ 82/2-3-2004 (ΦΕΚ 64/Α/2-3-2004) όπως ισχύει. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια (ενδεικτικοί κωδικοί ΕΚΑ 13 02 04*, 13 02 05*, 13 02 06*, 13 02 07*, 13 02 08*), θα παραδίδονται στους νόμιμους συλλέκτες που θα υποδεικνύονται από το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης που ορίζει η νομοθεσία.

Τέλος, θα υπάρχουν αστικά απορρίμματα προερχόμενα από το προσωπικό, τα οποία θα συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα οχήματα του Δήμου, στα πλαίσια της αποκομιδής των απορριμμάτων της ευρύτερης περιοχής.

Σημειώνεται ότι δεν αναμένεται καμιά επίπτωση στα υδάτινα σώματα κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

9.4.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Δεν θα προκληθούν επιπτώσεις στα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Δεν αναμένονται φαινόμενα ρύπανσης και υποβάθμισης της ποιότητας του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή.

Τα υγρά απόβλητα της εγκατάστασης είναι τα επεξεργασμένα λύματα, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Πίνακας 92: Χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων εγκατάστασης.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Η ποιότητα των επεξεργασμένων υδάτων θα ικανοποιεί τα όρια διάθεσης με βάση την κείμενη Νομοθεσία και μάλιστα στο συγκεκριμένο έργο επιλέχθηκε η προσθήκη ενός ακόμη σταδίου της τριτοβάθμιας επεξεργασίας, προκειμένου να είναι ασφαλέστερη η διάθεση των λυμάτων στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Επίσης, τα παραγόμενα παραπροϊόντα (εσχαρίσματα, άμμος) θα συλλέγονται με μέσα του Δήμου και θα διατίθενται σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης απορριμμάτων με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Η παραγόμενη ιλύς απομακρύνεται επίσης σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης στερεών απορριμμάτων.

9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.5.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Χλωρίδα, πανίδα και οικοσυστήματα

Η κατασκευή των έργων πρόκειται να επηρεάσει προσωρινά, αρνητικά και αναστρέψιμα τη μορφή του φυσικού περιβάλλοντος λόγω των εκσκαφών – επιχώσεων - κατασκευών που θα υλοποιηθούν. Η επιβάρυνση της χλωρίδας της άμεσης περιοχής θα είναι μικρή, ενώ ταυτόχρονα θα αναγκαστούν διάφορα είδη μικροπανίδας (όπως σαύρες ή έντομα) λόγω του θορύβου να μετακινηθούν. Θεωρείται επίσης και αναστρέψιμη, καθώς η κλίμακα του έργου είναι μικρή και το περιβάλλον θα αποκατασταθεί πλήρως μετά το τέλος των εργασιών. Η μικροπανίδα θα επιστρέψει και θα βρει νέες θέσεις φωλιάσματος.

Όσον αφορά στο θαλάσσιο περιβάλλον, οι περισσότερες επιπτώσεις θα προκληθούν από την κατασκευή του αγωγού διάθεσης και αφορούν στην αύξηση της θολερότητας λόγω διαταραχής του πυθμένα από τις κύριες κατασκευαστικές εργασίες, στην ενδεχόμενη ρύπανση από πετρελαϊκά κατάλοιπα και λιπαντικά από ανεξέλεγκτες διαρροές των μηχανικών μέσων εντός του θαλάσσιου χώρου και στη δημιουργία θορύβου και δονήσεων εντός του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Οι παραπάνω επιπτώσεις είναι αναπόφευκτες, προσωρινές, όσο διαρκέσουν οι εργασίες κατασκευής και περιορισμένες τοπικά κυρίως εντός του χώρου της επέμβασης.

Γενικά δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της ευρύτερης περιοχής και την ποικιλομορφίας της ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων κατασκευής των έργων. Δεν αναμένεται μείωση του αριθμού οποιονδήποτε σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ζώων, αφού δεν υπάρχουν τέτοια στο άμεσο περιβάλλον του έργου.

Περιοχές Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων περιοχών

Το μελετώμενο έργο προβλέπεται να κατασκευαστεί σε περιοχές που βρίσκονται εκτός των ορίων των θεσμοθετημένων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ) και εκτός άλλων περιβαλλοντικά προστατευόμενων περιοχών.

Κανένας οικότοπος του Εθνικού και Διεθνούς ενδιαφέροντος δε θα πληγεί από το εξεταζόμενο έργο, καθώς δε γίνονται παρεμβάσεις στον πυρήνα κανενός οικότοπου ή που να μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα άμεσα ή έμμεσα.

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα της ευρύτερης περιοχής δεν αναμένεται να έχουν καμία επίπτωση σε κανένα χαρακτηριστικό ή παράμετρο.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις προέρχονται από εργασίες εκσκαφών. Ωστόσο, δεδομένου ότι το υπό μελέτη έργο είναι μικρής κλίμακας, εκτιμάται οι επιπτώσεις να είναι προσωρινές και μικρές και τα έργα δε θα βλάπτουν την ακεραιότητα της περιοχής, που αναφέρεται φυσικά στις οικολογικές της λειτουργίες.

Τα εξεταζόμενα έργα συνάδουν με τις κατευθύνσεις του καθεστώτος προστασίας και συμβάλουν στην προστασία, τόσο του φυσικού όσο και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.

Δάση και δασικές εκτάσεις

Η θέση της ΕΕΛ περιλαμβάνει δασικές εκτάσεις, που είναι χαρακτηρισμένες ως ΔΔ – Δάση και Δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Παλαιότερης λήψης ή προϋφιστάμενα στοιχεία / Δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Πρόσφατης λήψη & και στις αυτοψίες. Ένα τμήμα του έργου βρίσκεται σε περιοχή χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – ΑΝ Αναδασωτέες ή δασωτέες εκτάσεις.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Τα υλικά που θα προκύψουν από την κατασκευαστική φάση του έργου, θα διαχειριστούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και σε καμία περίπτωση δεν επηρεάζουν το φυσικό περιβάλλον.

Άλλες φυσικές σημαντικές περιοχές

Ολόκληρο το νησί της Ιθάκης αποτελεί Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΦΕΚ 661 Β/76), με κωδικούς ΑΤ1011049 και ΑΤ1011050 για τον «Όρμος Σαρακήνικο Ιθάκης» και τις «Φρίκες-Κιόνι Ιθάκης», αντίστοιχα.

Η κατασκευή των έργων όμως πρόκειται να επηρεάσει προσωρινά, αρνητικά και αναστρέψιμα την άμεση περιοχή. Η επιβάρυνση της άμεσης περιοχής θα είναι μικρή, καθώς η κλίμακα του έργου είναι μικρή και το περιβάλλον θα αποκατασταθεί πλήρως μετά το τέλος των εργασιών.

9.5.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Χλωρίδα, πανίδα και οικοσυστήματα

Η λειτουργία της ΕΕΛ είναι απολύτως συμβατή και δε θα έχει καμία αρνητική επίπτωση στους παράγοντες και στις συνιστώσες που ορίστηκαν για το φυσικό περιβάλλον. Αντιθέτως, και μακροπρόθεσμα, θα συμβάλλει στη βελτίωση της βιοποικιλότητας, τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και τη δημόσια υγεία και σε όλους τους τομείς, καθώς πρόκειται να προκαλέσει στην ευρύτερη περιοχή ήπιες θετικές, μόνιμες επιπτώσεις και θα αναστρέψει την κατάσταση ρύπανσης και υποβάθμισης εξαιτίας της ανεξέλεγκτης και εκτός προδιαγραφών διάθεση των λυμάτων στο υπέδαφος και στον υδροφόρο ορίζοντα.

Οι εγκαταστάσεις δεν θα αλλάξουν τη φυσιογραφία της περιοχής, ούτε θα παραχθούν ρύποι οποιασδήποτε σύστασης.

Ως προς την πανίδα της περιοχής, κατά τη φάση λειτουργίας των έργων δεν αναμένονται διαφοροποιήσεις στη σύνθεση και την ποικιλία των ειδών της. Επίσης, λόγω της απουσίας τοξικών ρύπων στα προς επεξεργασία λύματα, δεν αναμένεται συσσώρευση τοξικών ουσιών ούτε στα ιζήματα ούτε και στην υδάτινη στήλη ή στο σώμα των υδρόβιων οργανισμών.

Επομένως, το προτεινόμενο έργο προάγει τη σχέση ισορροπίας μεταξύ των οικοτόπων της χλωρίδας και μικροπανίδας καθώς και του οικιστικού περιβάλλοντος της περιοχής.

Η περίπτωση αστοχίας στη λειτουργία της ΕΕΛ έχει προβλεφθεί και δεν εγκυμονεί κινδύνους, ενώ και σε περίπτωση προβλήματος προβλέπονται κατάλληλες διατάξεις παράκαμψης.

Τέλος δεν αναμένεται καμία ιδιαίτερη αύξηση στο ρυθμό χρήσης ή αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου, ανανεώσιμου ή μη, σε σχέση με την λειτουργία της.

Περιοχές Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων περιοχών

Το μελετώμενο έργο προβλέπεται να κατασκευαστεί σε περιοχές που βρίσκονται εκτός των ορίων των θεσμοθετημένων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ) και εκτός άλλων περιβαλλοντικά προστατευόμενων περιοχών.

Κανένας οικότοπος του Εθνικού και Διεθνούς ενδιαφέροντος δε θα πληγεί από το εξεταζόμενο έργο, καθώς δε γίνονται παρεμβάσεις στον πυρήνα κανενός οικότοπου ή που να μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα άμεσα ή έμμεσα.

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα της ευρύτερης περιοχής δεν αναμένεται να έχουν καμία επίπτωση σε κανένα χαρακτηριστικό ή παράμετρο.

Δάση και δασικές εκτάσεις

Το οικόπεδο του έργου βρίσκεται εντός δασικής περιοχής, που είναι χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – Δάση και Δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Παλαιότερης λήψης ή προϋφιστάμενα στοιχεία / Δάση και δασικές εκτάσεις στις Α/Φ Πρόσφατης λήψη & και στις αυτοψίες. Ένα τμήμα του έργου βρίσκεται σε περιοχή χαρακτηρισμένη ως ΔΔ – ΑΝ Αναδασωτέες ή δασωτέες εκτάσεις.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. Πρωτ, 39817/26-01-2023 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Κεφαλλονίας είναι επιτρεπτή η επέμβαση εφόσον τηρηθούν οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Τα υλικά που θα προκύψουν από την κατασκευαστική φάση του έργου, θα διαχειριστούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και σε καμία περίπτωση δεν πρόκειται να επηρεάσουν το φυσικό περιβάλλον. Τα έργα συμβάλλουν στην προστασία των δασικών εκτάσεων.

Άλλες φυσικές σημαντικές περιοχές

Η θέση του έργου έχει χωροθετηθεί σε σημείο το οποίο δεν αποτελεί μέρος κάποιου σημαντικού βιοτόπου για κάποιο συγκεκριμένο είδος ανεξάρτητα από το σε ποια ομάδα κινδύνου ανήκει αυτό.

Το εξεταζόμενο έργο συνάδει με τις κατευθύνσεις των καθεστώτων προστασίας και συμβάλουν στην προστασία, τόσο του φυσικού όσο και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών του αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων, καθώς η εκροή είναι υψηλής ποιότητας (τα λύματα έχουν υποστεί απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου). Επιπλέον, δε θα υπάρξει αλλοίωση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του (κοίτη, ανάγλυφο, κλπ).

9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον σχετίζονται με τυχόν μεταβολές στις χρήσεις γης, στη διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, καθώς και του ιστορικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος της περιοχής.

9.6.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

9.6.1.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Η φάση κατασκευής δεν πρόκειται να επιφέρει καμία επίπτωση στο χωροταξικό χαρακτήρα της περιοχής, στη διάρθρωση και λειτουργία του πολεοδομικού ιστού ούτε στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής.

Η ΕΕΛ βρίσκεται μακριά από επιχειρήσεις, δραστηριότητες αναψυχής και γενικά δραστηριότητες με ανθρώπινη παρουσία, εκτιμάται ότι δεν πρόκειται να υπάρξει αρνητική επίπτωση από την κατασκευή των έργων στις χρήσεις γης και τις δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής.

Η μεταβολή στις χρήσεις γης, σχετίζεται με τις εκσκαφές και των χώρων προσωρινής απόθεσης υλικών εκσκαφής.

Όσον αφορά το εξωτερικό δίκτυο και τους αγωγούς μεταφοράς, θα κατασκευασθούν επί υφιστάμενες οδούς, θα είναι υπόγειοι και μετά την κατασκευή τους θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος. Επομένως, δε θα επηρεάσουν τις χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή. Το μόνο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει, μόνο προσωρινά, κατά την κατασκευή του δικτύου μεταφοράς είναι η εκτροπή της κυκλοφορίας.

9.6.1.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Από την κατασκευή του έργου, δε θα προκληθούν επιπτώσεις στις χρήσεις γης και στη διάρθρωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, παρά μόνοι οφέλη που σχετίζονται με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και της δημόσιας υγείας στους οικισμούς όπως και την ποιοτική αναβάθμιση του περιβάλλοντος με την ολοκληρωμένη διαχείριση των αστικών λυμάτων.

9.6.1.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Σχετικά με το ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της περιοχής, όπως έχει αναφερθεί, στην άμεση περιοχή επέμβασης δεν υπάρχουν κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικά μνημεία, παρ' όλα αυτά θα υπάρχει έγκαιρη και συνεχής συνεργασία με την αρχαιολογική υπηρεσία κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Επιπλέον, τα μελετώμενα έργα, σύμφωνα με την ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α/Φ31/20083/1539 (ΦΕΚ 687/Β/24.05.1976), δεν εκτελούνται σε κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και στην περιοχή κατασκευής δεν υπάρχουν στοιχεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος και πολιτιστικής κληρονομιάς. Συνεπώς, δε θα υπάρξουν επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής.

9.6.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

9.6.2.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Η λειτουργία του έργου θα έχει ασθενείς θετικές επιπτώσεις στη ζήτηση για αστική ανάπτυξη, καθώς θα αναβαθμισθεί και το αστικό και το φυσικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου, ενώ παράλληλα θα συμβάλει στην προώθηση των άυλων στοιχείων πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς ο σεβασμός στο περιβάλλον, η προστασία και η ανάδειξή του αποτελούν στοιχεία αυτής.

Το έργο δεν θα επηρεάσει αισθητά τη χωροταξική δομή της περιοχής, καθώς:

- έχει μικρές και χαμηλές κατασκευές.
- θα έχει εκτάσεις πρασίνου εντός του γηπέδου της ΕΕΛ, αλλά και περιμετρικά.

Επίσης, δε θα υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις κατά τη λειτουργία της μονάδας επειδή:

- η ανεξέλεγκτη διάθεση των λυμάτων δε θα υφίσταται και δε θα αποτελεί εστία όχλησης και υγειονομικού κινδύνου για τους κατοίκους της περιοχής,
- θα υπάρξει δέσμευση μικρής έκτασης για τη χωροθέτηση της εγκατάστασης,
- θα πραγματοποιηθούν φυτεύσεις-περιμετρική φύτευση,

- η διάταξη και ο σχεδιασμός των επί μέρους μονάδων επεξεργασίας είναι τέτοια ώστε να προσαρμόζονται στην τοπογραφία της περιοχής και να ελαχιστοποιούνται οι αλλοιώσεις του ανάγλυφου της περιοχής επέμβασης,
- η αρχιτεκτονική και η αισθητική εικόνα των έργων συνάδει απόλυτα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος της περιοχής και
- η λειτουργία της ΕΕΛ δε θα ενοχλεί τους περιοίκους και τους περαστικούς, καθώς οι δεξαμενές θα είναι υπόγειες και κλειστές.

Επιπλέον, με τα προτεινόμενα έργα επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων:

- αποτρέπεται η περαιτέρω υποβάθμιση, προστατεύεται και βελτιώνεται η κατάσταση όλων των υδατικών πόρων της περιοχής,
- προωθείται η βιώσιμη διαχείριση των υδάτων, μέσω της μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων,
- ενισχύεται η προστασία του υδατικού περιβάλλοντος με την εφαρμογή μέτρων για τη μείωση της απόρριψης ρυπαντικών ουσιών και την εξάλειψη της απόρριψης τοξικών ρυπαντών με βάση κατάλογο προτεραιότητας,
- διασφαλίζεται η προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων.

Η μονάδα επεξεργασίας χωροθετείται με τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επηρεάζει τις τωρινές ή τις μελλοντικές χρήσεις γης της περιοχής.

Τα έργα δε δημιουργούν κανένα πρόβλημα στην περιοχή και δεν προκαλούν την οποιαδήποτε αντίδραση των κατοίκων, αντίθετα, ολόκληρη η τοπική κοινωνία αναγνωρίζει την αναγκαιότητα ανάπτυξης των έργων αυτών, τα οποία θα αναβαθμίσουν την περιοχή.

9.6.2.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Η λειτουργία του έργου θα έχει ασθενείς θετικές επιπτώσεις στη ζήτηση για αστική ανάπτυξη καθώς θα αναβαθμισθεί και το ανθρωπογενές και το φυσικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου, ενώ παράλληλα θα συμβάλει στην προώθηση των άυλων στοιχείων πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς ο σεβασμός στο περιβάλλον, η προστασία και η ανάδειξή του αποτελούν στοιχεία αυτής.

9.6.2.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Το ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον επηρεάζεται έμμεσα και θετικά διότι η λειτουργία των εξεταζόμενων έργων αναμένεται να αυξήσει την επισκεψιμότητα της περιοχής, γεγονός που ενισχύει την ανάδειξη και προστασία των πολιτιστικών και ιστορικών στοιχειών της περιοχής.

Θα βελτιωθούν σημαντικά οι τεχνικές υποδομές της περιοχής με την ανάπτυξη του δικτύου αποχέτευσης και της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων.

Δε θα χρησιμοποιηθούν εκτάσεις με δυνατότητα οικιστικής ανάπτυξης και η χωροθέτηση των έργων είναι τέτοια, ώστε να μην επηρεάζεται σε βάθος χρόνου η δυνατότητα επέκτασης των οικιστικών συνόλων.

9.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

9.7.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου οι επιπτώσεις στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής αφορούν κυρίως στους κατοίκους της άμεσης ζώνης παρέμβασης κατασκευής και

σχετίζονται με τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου, την κίνηση των οχημάτων και την κατάληψη γης. Τα παραπάνω θα δημιουργήσουν τοπική όχληση στους κατοίκους, και τους εποχιακούς επισκέπτες στα τουριστικά καταλύματα, χωρίς όμως να προκύπτουν σημαντικά προβλήματα στον τομέα αυτό, δεδομένης της μικρής κλίμακας του έργου και της περιορισμένης χρονικής περιόδου των εργασιών. Επιπλέον, το έργο αναμένεται να έχει θετική επίπτωση στην τοπική κοινωνία μέσω των νέων θέσεων εργασίας που θα προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής και της παροχής υλικών από την εγχώρια αγορά.

9.7.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Δε θα δημιουργηθούν αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό, στη διάρθρωση της τοπικής οικονομίας, στις οικονομίες ευρύτερης κλίμακας και στην αξία της γης.

Αντιθέτως, η λειτουργία του προτεινόμενου έργου, αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στην τοπική οικονομία της περιοχής.

Το κοινωνικό όφελος από τη λειτουργία μιας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων είναι πολύ μεγάλο. Οι κάτοικοι της περιοχής θα επωφεληθούν πρωτίστως από:

- την αποφυγή της ρύπανσης των υδάτινων πόρων από τη διοχέτευση ανεπεξέργαστων λυμάτων και
- την ελάφρυνση από την αισθητική όχληση και οσμή που προκαλείται.

9.8 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

9.8.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Κατά την κατασκευή των προτεινόμενων έργων προβλέπεται να υπάρξει μια μικρή αύξηση στην κυκλοφορία λόγω της διακίνησης βαρέων οχημάτων που θα μεταφέρουν υλικά στο χώρο των εργοταξιακών εγκαταστάσεων. Επίσης, αναμένεται να επηρεαστούν προσωρινά οι υποδομές οδοποιίας από τις οποίες θα κατασκευαστούν οι αγωγοί αποχέτευσης εξαιτίας κυρίως των χωματουργικών εργασιών που θα εκτελεστούν.

Όσον αφορά τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, τα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης είναι τοποθετημένα σε μικρότερο βάθος και εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθούν καταστροφές, δεν αναμένεται να επηρεαστούν. Τοπικά σε κάποιες περιπτώσεις πιθανόν να απαιτηθούν μετατοπίσεις τμημάτων του υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης.

Τα δίκτυα ΔΕΗ και ΟΤΕ είναι εναέρια και συνεπώς δεν αναμένεται να επηρεαστούν από την κατασκευή των έργων.

Επίσης, η κατασκευή του προτεινόμενου έργου θα αυξήσει την απαίτηση για ανακύκλωση ορυκτελαίων, την ανακύκλωση ποσοτήτων υλικών συσκευασίας και την αύξηση των απορριμμάτων προς διάθεση εξαιτίας του έργου. Οι επιπτώσεις αυτές είναι αρνητικές, μικρές, προσωρινές και αναστρέψιμες.

9.8.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές από τη λειτουργία του έργου.

Για τη λειτουργία του έργου χρησιμοποιείται ηλεκτρικό ρεύμα μέσω των δικτύων της ΔΕΔΔΗΕ. Λόγω του είδους των έργων (ήπιας λειτουργίας, χωρίς ενεργοβόρες εγκαταστάσεις), οι νέες ενεργειακές ανάγκες είναι ελάχιστες και δεν απαιτούν την κατασκευή νέων υποδομών, παρά μόνο επέκταση των

υφιστάμενων τοπικών δικτύων που εξυπηρετούν τη γύρω περιοχή. Για τις όποιες ανάγκες της ΕΕΛ σε νερό ύδρευσης θα γίνει σύνδεση με το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης.

Το προτεινόμενο έργο δε θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους λοιπούς τομείς κοινής ωφέλειας, όπως πχ στο σύστημα επικοινωνιών ή στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι με την ολοκλήρωση των έργων θα υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των λυμάτων που θα αποτρέπει την εισροή ρυπαντικού φορτίου στον υδροφόρο ορίζοντα.

9.9 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.9.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Η κατασκευή του έργου θα δημιουργήσει ελάχιστες επιπτώσεις που με βάση το μέγεθός τους δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως πιέσεις, ούτε νέες και ούτε συνεργατικές.

9.9.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Η λειτουργία του έργου θα εκτονώσει τις πιέσεις και δε θα δημιουργήσει νέες.

9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

9.10.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Η κατασκευή του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς λυμάτων στην ΕΕΛ και της ΕΕΛ αναμένεται να προκαλέσει μικρής έκτασης προβλήματα αέριας ρύπανσης στην περιοχή λόγω των εκπομπών σκόνης κατά τις χωματουργικές εργασίες, εκπομπών καυσαερίων κατά την κίνηση των βαρέων οχημάτων και μεταβολών της κίνησης των διερχόμενων οχημάτων εξαιτίας αλλαγών της κυκλοφοριακής ροής.

Από τα παραπάνω, ο σημαντικότερος ατμοσφαιρικός ρύπος είναι η σκόνη, που δημιουργείται από:

- μεταφορά χώματος και άλλων υλικών,
- αποξέσεις και κονιοποίηση της επιφάνειας των υλικών. Μάλιστα, η ποσότητα της αναδευόμενης σκόνης από την κίνηση των οχημάτων σε ξηρό και χαλαρό έδαφος (μη ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα) αυξάνεται με την ταχύτητα του οχήματος, ενώ η συγκέντρωσή της μειώνεται με την απόσταση (λόγω καθιζήσεως της σκόνης).
- μηχανικής φύσεως διαταραχές εδαφικών υλικών που χαρακτηρίζονται από χαμηλή συνοχή, πχ εκσκαφές, αποθέσεις και άλλες χωματουργικές εργασίες. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι ενώ βαρέα οχήματα ειδικής χρήσεως (όπως εκσκαφείς και μπουλντόζες) παράγουν μεγάλες ποσότητες σκόνης, οι περίοδοι λειτουργίας τους είναι μικρότεροι συγκρινόμενοι με την κίνηση (φορτηγών) οχημάτων σε μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες.
- ανάμιξη και επεξεργασία αυτών των υλικών κατά της μετέπειτα φάσης κατασκευής,
- παράσυρση από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης που έχουν ήδη εκτεθεί με προηγούμενες κατασκευαστικές εργασίες (πχ εκσκαφές). Ο ρόλος των μετεωρολογικών συνθηκών στον παρόντα μηχανισμό είναι εμφανής.

Η σκόνη που δημιουργείται από τις παραπάνω διαδικασίες δεν απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα με ένα καθορισμένο ρεύμα ροής, ενώ η επίδραση των παραπάνω δραστηριοτήτων γένεσης σκόνης στην ατμοσφαιρική ποιότητα εξαρτάται από την ποσότητα και το δυναμικό παράσυρσης των σωματιδίων

σκόνης στην ατμόσφαιρα. Τα μεγαλύτερα σωματίδια καθιζάνουν κοντά στην πηγή, ενώ τα λεπτότερα σωματίδια διασκορπίζονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Η απόσταση που μπορεί να παρασυρθούν τα λεπτότερα σωματίδια εξαρτάται από το αρχικό ύψος διάχυσής τους στην ατμόσφαιρα, την ταχύτητα καθίζησης και το βαθμό ατμοσφαιρικής ανατάραξης.

Εκτιμάται ότι οι μέγιστες ημερήσιες τιμές εκπομπής σκόνης δε θα ξεπερνούν το όριο του 24ώρου της Ελληνικής Νομοθεσίας των 250 μg/m^3. Οι επιπτώσεις αυτές είναι μικρές και εντοπισμένες στην περιοχή των έργων, σε ακτίνα περίπου 50 m από αυτά και με το πέρας των εργασιών οι επιπτώσεις αυτές δε θα υφίστανται πλέον.

Η ατμοσφαιρική συνεισφορά των οχημάτων, ιδιαίτερα των πετρελαιοκίνητων, θεωρείται αμελητέα, δεδομένου ότι το μέγεθος του έργου και ο όγκος των χωματουργικών εργασιών είναι σχετικά μικροί. Συνεπώς εκτιμάται ότι οι πρόσθετες εκπομπές ρύπων CO, NOx, SO_2 και PM στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από την κίνηση των μηχανημάτων εκσκαφής και μεταφοράς πλεονάζοντος υλικού θα είναι μικρές και βραχυχρόνιες και θα διαχέονται εύκολα σε συνθήκες ασθενών ανέμων. Φυσικά θα πρέπει όλα τα χρησιμοποιούμενα εργοταξιακά μηχανήματα να πληρούν τα θεσμοθετημένα όρια εκπομπών καυσαερίων.

Συνολικά, λοιπόν, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις από την παραγωγή της σκόνης θα είναι μέτρια σημαντικές, άλλα άμεσα αναστρέψιμες λόγω της αφομοιωτικής ικανότητας της ατμόσφαιρας μέσω των μηχανισμών διάχυσης, και της περιορισμένης διάρκειας κατασκευής των έργων. Η παρουσία μάλιστα ανέμων στην περιοχή μελέτης, δημιουργεί συνθήκες καλύτερης διάχυσης της σκόνης και περιορισμού των όποιων επιπτώσεων.

9.10.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Οι σημαντικότεροι παράγοντες επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας θεωρούνται οι δυσάρεστες οσμές, τα σταγονίδια και οι πτητικές οργανικές ενώσεις. Αμελητέες θεωρούνται οι εκπομπές ρύπων (αέριας και σωματιδιακής φύσης) από δευτερογενείς εργασίες κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης (κίνηση οχημάτων, λειτουργία Η/Ζ κλπ).

Στις περισσότερες περιπτώσεις, η λειτουργία και ο σχεδιασμός ενός δικτύου μεταφοράς λυμάτων έχει να κάνει με την ασφαλή και αποτελεσματική μεταφορά και απόθεση των λυμάτων. Όμως αυτή η απλουστευμένη θεώρηση, ελάχιστα λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι ένα δίκτυο αποχέτευσης συμπεριφέρεται ως ένας αντιδραστήρας εντός του οποίου λαμβάνουν χώρα διάφορες χημικές και βιολογικές διεργασίες. Η παρουσία αερόβιων συνθηκών εγγυάται την ελαχιστοποίηση προβλημάτων σχετικών με τη παρουσία οχλήσεων (οσμών) και διαβρώσεων.

Η παρουσία αναερόβιων συνθηκών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία προβλημάτων που σχετίζονται με την παρουσία δυσοσμιών, διαβρώσεων των σωληνώσεων, καθώς και προβλημάτων υγείας. Όλα αυτά τα προβλήματα συνδέονται γενικά με το σχηματισμό οσμών προερχόμενων από διάφορες χημικές ενώσεις (υδρόθειο, αμμωνία, μερκαπτάνες, αμίνες, πτητικά λιπαρά οξέα, πτητικοί υδρογονάνθρακες κτλ). Από όλες αυτές, το υδρόθειο είναι το πιο γνωστό και εκείνο του οποίου η οσμή συχνά επικρατεί έναντι όλων των άλλων ενώσεων.

Ο κύριος μηχανισμός σχηματισμού υδροθείου προέρχεται από τη δράση των θειοαναγωγικών βακτηρίων. Ωστόσο, από το θείο που ανάγεται, μόνο ένα μικρό ποσοστό αφομοιώνεται από τα βακτηρίδια, ενώ το περισσότερο ελευθερώνεται στο εξωτερικό περιβάλλον (λύματα) σαν θειούχα ιόντα. Τα θειοαναγωγικά βακτήρια ευδοκιμούν σε χαμηλές τιμές κανονικού δυναμικού οξειδοαναγωγής (-0,2 έως -0,3 V), σε τιμές pH από 6 έως 9 και σε θερμοκρασία γύρω στους 30 ^oC.

Δύσοσμες χημικές ενώσεις μπορούν δυνητικά να δημιουργηθούν σε οποιαδήποτε θέση στα δίκτυα μεταφοράς είτε στην εγκατάσταση επεξεργασίας των λυμάτων. Αυτό συμβαίνει σε σημεία όπου επικρατούν αναερόβιες συνθήκες ή όπου μπορούν να επικαθήσουν στερεά στον πυθμένα ή/και να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί (βιοφίλμ) στα τοιχώματα των αγωγών είτε των δεξαμενών. Οι αποθέσεις αυτές των στερεών και το βιοφίλμ συνήθως δεν επιτρέπουν την επαρκή διάχυση οξυγόνου στο εσωτερικό τους και επομένως επικρατούν αναερόβιες συνθήκες με επακόλουθο τη δημιουργία οχληρών πτητικών ενώσεων.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι πιθανές οχλήσεις από τη μελετώμενη ΕΕΛ.

Πίνακας 93: Πιθανές οχλήσεις στην ΕΕΛ.

ΜΟΝΑΔΑ	ΟΣΜΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΑ	VOC's	ΕΝΤΟΜΑ
Προεπεξεργασία				XX	X
Αντιδραστήρας αιωρούμενου βιοφίλμ (MBBR)	X			X	
Δεξαμενή απολύμανσης					
Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίσης ιλύος	X			XX	XX
Σωληνώσεις-Αγωγοί	X		X	XX	

Οχλήσεις: X λίγες, XX αρκετές, XXX σημαντικές εφόσον δεν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας

Σημειώνεται ότι πολλές από τις παραπάνω οχλήσεις μειώνονται συνεχώς από τις εστίες δημιουργίας τους και μηδενίζονται στα όρια της ΕΕΛ. Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης θα γίνεται συνεχής παρακολούθηση και καθάρισμα των απαιτούμενων χώρων για αποφυγή δημιουργίας θυλάκων ανάπτυξης σηπτικών συνθηκών.

Οι πιθανές θέσεις που ενδεχομένως μπορούσαν να προκληθούν κακοσμίες είναι στο χώρο της εσχάρωσης, της δεξαμενής ιλύος, της δεξαμενής εξισορρόπησης και των αντλιοστασίων.

Τα compact συστήματα προεπεξεργασίας είναι κλειστά συστήματα και θα διαθέτουν διάταξη απόσμησης, όπως και το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.

Επιπλέον, το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας (Συμπαγές Προκατασκευασμένα Συγκροτήματα Βιολογικής Επεξεργασίας που στηρίζονται στην τεχνολογία MBBR) δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα έκλυσης οσμών, ενώ η δεξαμενή εξισορρόπησης θα αερίζεται με παροχή αέρα μέσω αεριστήρα, τύπου flowjet.

Στην απολύμανση και στη διάθεση της εκροής δε θα υπάρχουν οσμές καθότι εκεί καταλήγει η επεξεργασμένη εκροή που θα είναι ήδη απαλλαγμένη από οσμές.

Αναφορικά με το δίκτυο μεταφοράς λυμάτων, η έλλειψη συντήρησης ή ο κακός σχεδιασμός έχει σαν αποτέλεσμα την πιθανότητα δημιουργίας σηπτικών συνθηκών εντός του δικτύου με αποτέλεσμα την παραγωγή αερίων (σουλφιδίων ή και άλλων δύσοσμων πτητικών ενώσεων) στο φρεάτιο εισόδου. Οι σηπτικές συνθήκες μπορεί να προκύψουν από την αυξομείωση της ροής λυμάτων η οποία οδηγεί με τη σειρά της σε χαμηλές ταχύτητες ροής στους αγωγούς και συνεπώς σε καθίζηση στερεών και παρατεταμένο χρόνο παραμονής των λυμάτων σε αυτούς.

Ωστόσο, στο αντλιοστάσιο του εξωτερικού δικτύου δε θα υπάρξουν ιδιαίτερα προβλήματα οσμών καθώς θα είναι υπόγειο, θα υπάρχει ανάδευση για την ομογενοποίηση του υγρού και την

ελαχιστοποίηση των επικαθίσεων στον πυθμένα, κάτι που συνεισφέρει σημαντικά στην εξάλειψη των οσμών. Επίσης, θα υπάρχει σύστημα απόσμησης και εξαερισμού.

Επίσης, ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στο αντλιοστάσιο είναι τέτοιος που δεν επιτρέπει την έκλυση οσμών ακόμα και κατά τη διάρκεια των υψηλών θερμοκρασιών των καλοκαιρινών μηνών. Το χειμώνα δε, οι χαμηλές θερμοκρασίες που εμφανίζονται, δεν επιτρέπουν την έκλυση οσμών. Τέλος, επισημαίνεται ότι τα υπόγεια αντλιοστάσια είναι εξοπλισμένα με στεγανό καπάκι, οπότε περιορίζεται και το φαινόμενο των σταγονιδίων και των VOCs.

Η λειτουργία του έργου θα συμβάλει στην ουσιαστική βελτίωση των συνιστωσών της ποιότητας του αέρα καθώς θα καταργηθούν οι αέριοι ρύποι που προέρχονται από την αερόβια εν μέρει και αναερόβια κυρίως διάσπαση των λυμάτων και εν συνεχεία στο υπέδαφος και στον υδροφόρο ορίζοντα.

Κατά συνέπεια, δεν πρόκειται η λειτουργία του έργου να επηρεάσει έμμεσα την παραγωγή ρύπων από άλλους τομείς ούτε τα όρια συγκέντρωσης των ρύπων.

9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η' ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

9.11.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Ο θόρυβος επιφέρει επιπτώσεις στην υγεία (από απλή ενόχληση μέχρι βλάβη της υγείας - κώφωση), επιπτώσεις σε διάφορες δραστηριότητες (ύπνος, συζήτηση ή πνευματική εργασία που απαιτεί ησυχία και αυτοσυγκέντρωση) και αλλαγές στα οικοσυστήματα και την ομαλή λειτουργία των οποίων διαταράσσει.

Τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου, ανάλογα με τις χρήσεις γης δίνονται από το Προεδρικό Διάταγμα 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6.10.1981) και έχουν ως κάτωθι:

Πίνακας 94: Όρια θορύβου ανάλογα με τις χρήσεις γης.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	dBA
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές με επικρατέστερο στοιχείο το βιομηχανικό	65
Περιοχές με βιομηχανικό και αστικό στοιχείο εξίσου	55
Περιοχές με επικρατέστερο στοιχείο το αστικό	50

Αναφέρονται επίσης οι κάτωθι υπουργικές αποφάσεις οι οποίες ασχολούνται με τον θόρυβο μηχανημάτων και εγκαταστάσεων που σχετίζονται με τη φάση κατασκευής ενός έργου:

- 56206/1613 ΦΕΚ 570/Β/9.9.86: Περί προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ.
- 69001/1921 ΦΕΚ 751/Β/18.10.88: Περί έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου.
- Α5/2375 ΦΕΚ 689/Β/18: Περί της χρήσεως κατασιγασμένων αεροσφυρών.

Οι οριακές τιμές στάθμης θορύβου των εκσκαφέων - φορτωτών, των προωθητών γαιών και άλλων χωματουργικών μηχανημάτων, καθορίζονται στην Υπουργική Απόφαση 765/ΦΕΚ 81/21-2-1991 και για συνθήκες λειτουργίας σε στάση, είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

Πίνακας 95: Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος από μηχανήματα εκσκαφής και άλλα χωματουργικά μηχανήματα.

ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΣΤΑΘΜΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (dBA)
< 70	106
> 70 και < 160 > 160 και < 350	108
Για εκσκαφείς - φορτωτές	112
Για άλλα χωματουργικά μηχανήματα	113
> 350	118

Κατά την κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να παραχθούν σημαντικοί θόρυβοι και σίγουρα δε θα είναι πάνω από τα επιτρεπτά όρια.

Στην κατασκευή των αγωγών εντός και εκτός του οικισμού, θα υπάρξει μια μικρή επιβάρυνση πέρα της στάθμης των 75 dBA, κατά την τοποθέτηση τους. Σημειώνεται όμως, ότι αυτή η μικρή επιβάρυνση θα είναι για σχετικά μικρό χρονικό διάστημα εφόσον η εκσκαφή και τοποθέτηση των αγωγών αναμένεται να γίνεται γρήγορα.

Στην περιοχή κατασκευής της ΕΕΛ, δεν υπάρχουν οικιστικά σύνολα σε επαφή και οι παραγόμενοι από τη λειτουργία θόρυβοι δεν αναμένεται να δημιουργήσουν προβλήματα στην πανίδα.

Ο θόρυβος που αναμένεται να παραρχεί κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, θα προέρχεται κυρίως από:

- τις απαιτούμενες εργασίες εκσκαφής
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και
- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.

Η ακριβής εκτίμηση του εκπεμπόμενου θορύβου στη φάση κατασκευής του έργου, απαιτεί τη γνώση, τη σύνθεση, το είδος και τον τύπο των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης και το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας τους. Θεωρώντας ότι η σύνθεση των μηχανημάτων του εργοταξίου θα περιέχει:

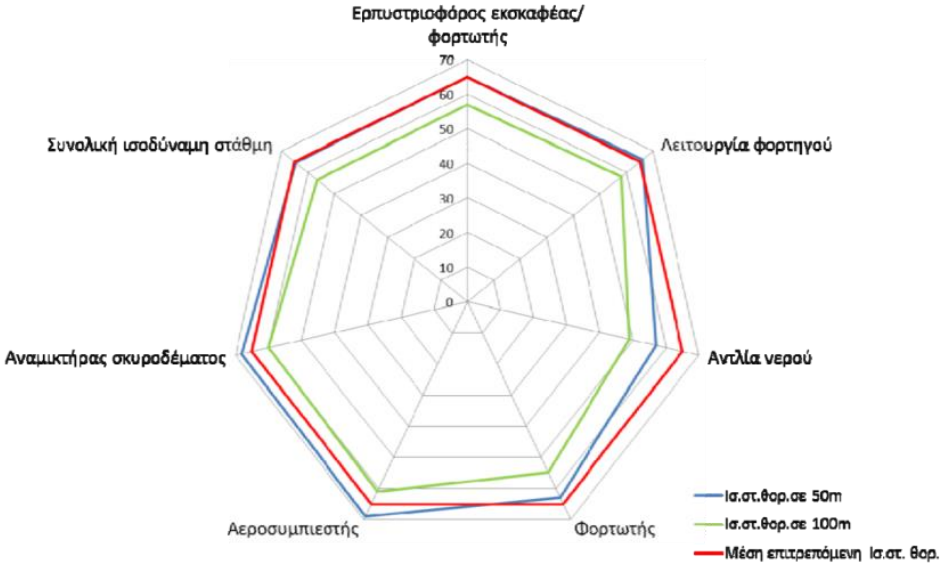
- Ερπυστριοφόρο εκσκαφέα/φορτωτή.
- Βαρύ φορτηγό.
- Φορτωτή.
- Αεροσυμπιεστή με δύο πνευματικά τρυπάνια.
- Αντλία νερού.
- Αναμικτήρα σκυροδέματος.

Είναι δυνατό να εκτιμηθεί η ισοδύναμη στάθμη θορύβου σε απόσταση 50 m και 100 m από την περιοχή λειτουργίας των μηχανημάτων. Η εκτίμηση γίνεται βάσει της Βρετανικής μεθοδολογίας (BS5228, Noise and vibration control on construction and open sites, part 1). Οι παραδοχές που λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό είναι οι εξής:

- Θεωρείται ότι δεν υπάρχουν εμπόδια μείωσης του θορύβου μεταξύ των κατοικιών και των πηγών εκπομπής θορύβου.

- Ο υπόβαθρος θόρυβος είναι μηδενικός.
- Η έκταση μεταξύ των κατοικιών και των πηγών θορύβου αποτελεί έδαφος μη επενδυμένο με πλάκες ή σκυρόδεμα.
- Το σύνολο των μηχανημάτων τίθεται σε λειτουργία (δυσμενές σενάριο). Η συνολική λειτουργία κατά τη διάρκεια του 12ώρου εκτιμάται σε 8 ώρες.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις στάθμης θορύβου.



Εικόνα 94: Εκτίμηση στάθμης του θορύβου στη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων (δυσμενές σενάριο).

Συμπερασματικά, αναμένεται μεσαίας έκτασης όχλησης από το εργοτάξιο στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής, η οποία όμως είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως αναστρέψιμη μετά το πέρας των έργων. Τονίζεται ότι η απόσταση της ΕΕΛ από το δομημένο τμήμα των οικισμών είναι ικανοποιητική οπότε δεν είναι πιθανό να υπάρξουν οχλήσεις λόγω θορύβου κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου. Οι όποιες επιπτώσεις θα είναι μικρής έντασης, προσωρινές και πλήρως αναστρέψιμες μετά την ολοκλήρωση του έργου. Κατά τη διάρκεια κατασκευής της μονάδας ισχύουν οι δεσμεύσεις για τα μηχανήματα που καθορίζονται στην ΚΥΑ 37393/2028/29.9.03 (ΦΕΚ 1418/Β/1.10.03), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την ΚΥΑ 9272/471/2.3.07 (ΦΕΚ 286/Β/2.3.07).

Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από το εργοτάξιο κατά την κατασκευή του έργου καθορίζεται στον Πίνακα 1 του άρθρου 2 του Π.Δ. 1180/29.9.81 (ΦΕΚ 293/Α/6.10.81).

9.11.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Για τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων δεν καθορίζεται από τη σχετική Νομοθεσία ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου.

Το πρόβλημα της ηχορύπανσης από τη λειτουργία του εξωτερικού δικτύου και της ΕΕΛ θα είναι αποδεκτό για τους παρακάτω λόγους:

- Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο του δικτύου είναι υπόγειο.
- Οι φυσητήρες αερισμού διαθέτουν ηχομονωτικό κλωβό. Όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,0 m από τον τοίχο του κτιρίου στο οποίο στεγάζονται θα είναι μικρότερη από 65 dBA.

- Η απόσταση της εγκατάστασης από τις πλησιέστερες κατοικίες και το συνεκτικό τμήμα του οικισμού είναι ικανοποιητική.

Ο θόρυβος που τυχόν να παράγεται από τα αντλιοστάσια και τη μονάδα επεξεργασίας είναι τέτοιος που γίνεται αντιληπτός μόνο σε μικρή απόσταση από αυτή. Η τακτική συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού αλλά και η μόνωση των μηχανημάτων που παράγουν πολύ θόρυβο αποτελούν μέτρα μείωσης του θορύβου.

Στην οδό πρόσβασης της μονάδας θα πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα από την Υπουργική Απόφαση ΥΑ οικ. 210474/2012 (ΦΕΚ 204 Β/2012), όρια.

9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

9.12.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Η παραγόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων αναμένεται να είναι ιδιαίτερα χαμηλή σε ένταση. Για το έργο θα χρησιμοποιηθούν συνήθη μηχανήματα, με ελάχιστη παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

9.12.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Δεν αναμένεται καμία επίπτωση σχετική με ηλεκτρομαγνητικά πεδία κατά τη λειτουργία του έργου.

9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

9.13.1 Σχέδια διαχείρισης

Το έργο συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ EL02), που αφορούν στην ολοκλήρωση των αναγκαίων έργων επεξεργασίας υγρών απόβλητων και αποχετευτικών δικτύων για την πλήρη συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ» και δεν προκαλεί προβλήματα στην επίτευξη των επιδιώξεων αυτών.

9.13.2 Επιφανειακά ύδατα

9.13.2.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Η κατασκευή του έργου, δεν αναμένεται να επηρεάσει την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων της ευρύτερης περιοχής, ούτε θα επιφέρει μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες. Παράλληλα δεν αναμένεται μεταβολή στην κατεύθυνση, την παροχή ή την ποσότητα των υπογείων υδάτων ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων κατασκευής. Για τη διάθεση των λυμάτων στη θάλασσα θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα.

9.13.2.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Οι επιπτώσεις στα ύδατα στη φάση λειτουργίας, αφορούν κυρίως στην περίπτωση ατυχήματος ή προσωρινής βλάβης.

Κίνδυνος στο εξωτερικό δίκτυο μπορεί να προκληθεί σε περίπτωση θραύσης των αγωγών, αλλά η πιθανότητα τέτοιας θραύσης είναι αμελητέα εφόσον τηρηθούν οι προδιαγραφές κατά τη διάρκεια κατασκευής και πραγματοποιείται η αναγκαία συντήρηση του έργου κατά τη φάση λειτουργίας του.

Αντίστοιχα, κίνδυνος από τη λειτουργία της ΕΕΛ μπορεί να προκληθεί σε περίπτωση αστοχίας ή δυσλειτουργίας κάποιου Η/Μ εξοπλισμού. Στην περίπτωση αυτή, ενεργοποιούνται οι ανάλογες διατάξεις παράκαμψης.

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις θα είναι τοπικές, όχι ιδιαίτερα σοβαρές, διαχειρίσιμες και κυρίως θα είναι αντιστρέψιμες.

Παρ' όλα αυτά επισημαίνεται ότι οι ξεχωριστές γραμμές επεξεργασίας και η ευελιξία χειρισμών που προβλέπονται, επιτρέπουν τη ροή των λυμάτων από όλα τα στάδια ακόμη και στις παροχές αιχμής σε περιπτώσεις κάποιας αστοχίας. Η εφεδρεία του εξοπλισμού για όλα τα μηχανήματα είτε εγκατεστημένα είτε στην αποθήκη, επίσης, εξασφαλίζει την απρόσκοπτη επεξεργασία σε όλα τα στάδια και τη γρήγορη αποκατάσταση της λειτουργίας στις περιπτώσεις βλάβης του μοναδιαίου εξοπλισμού. Ακόμη, υπάρχει ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) για την περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος που θα διασφαλίζει την συνεχή λειτουργία των βασικών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων.

Συνεπώς, δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών του αποδέκτη, καθώς τα επεξεργασμένα λύματα είναι υψηλής ποιότητας (έχουν υποστεί απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου).

9.13.3 Υπόγεια ύδατα

9.13.3.1 Επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής

Κάποιες από τις επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους μπορεί να προκύψουν κατά τις κατασκευαστικές εργασίες των προγραμματιζόμενων έργων από:

- την παραγωγή υπολειμμάτων υλικών βαφής / συντηρητικών και γενικά υλικών υγρής μορφή,
- καύσιμα που προέρχονται από τυχόν διαρροές,
- την απόρριψη ορυκτελαίων από τα μηχανήματα και
- εκπλύματα λόγω της διαβροχής των σωρών υλικών στο χώρο των εργασιών.

Τα απόβλητα αυτά σε περίπτωση μη ορθολογικής διαχείρισης, ενδέχεται να εισχωρήσουν στο υπέδαφος και να μολύνουν τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα της περιοχής.

9.13.3.2 Επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος είναι αυτός της επιμόλυνσης των υπόγειων νερών από την απορρόφηση λυμάτων με ψηλά οργανικά φορτία και άλλες χημικές ουσίες, οι οποίες εν δυνάμει μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών. Με τον προβλεπόμενο βαθμό καθαρισμού και την απολύμανση, δεν αναμένεται να συμβεί οποιοδήποτε από τα ανωτέρω.

Σήμερα, λόγου έλλειψης δικτύων αποχέτευσης και αυξημένων παροχών λυμάτων, τη θερινή περίοδο είναι εμφανής ο κίνδυνος επιμόλυνσης των υπόγειων νερών, κυρίως μέσα στον οικισμό, αλλά και του δικτύου ύδρευσης σε περιπτώσεις αφανών διαρροών αυτών που δεν μπορούν να εντοπιστούν.

Γενικότερα, δεδομένης της ορθής λειτουργίας της μονάδας και των μέτρων διασφάλισης της προστασίας του περιβάλλοντος, αναμένονται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο έδαφος και στους υδάτινους πόρους της περιοχής. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η λειτουργία ΕΕΛ έχει θετικό πρόσημο στην προστασία των υδάτων αφού τα λύματα τυγχάνουν κατάλληλης επεξεργασίας.

Κατά συνέπεια θα έχει ισχυρά θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα των υπογείων υδάτων, στην ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και στον περιορισμό της απαίτησης βιολογικά και χημικά απαιτούμενου οξυγόνου από τα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα.

9.14 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Σε περίπτωση ατυχήματος (πυρκαγιά) ή φυσικής καταστροφής (πλημμύρα, σεισμός) η εγκατάσταση μπορεί να τεθεί μερικά ή ολικά εκτός λειτουργίας.

Σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος στην ΕΕΛ ή στα αντλιοστάσια, θα ενεργοποιηθούν αυτόματα τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που προβλέπονται.

9.15 ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μία συνοπτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναλύθηκαν πιο πάνω από την κατασκευή των έργων και τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων στην περιοχή.

Πίνακας 96: Συνοπτική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή-λειτουργία των έργων.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ					
	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ	ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΜΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΧΡΟΝΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΝΑΙ		---	---	Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Κατασκευή και λειτουργία έργου βάσει των κλιματικών προβλέψεων και με το δυνατόν χαμηλότερο ανθρακικό αποτύπωμα
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Γρήγορη εκτέλεση των έργων. Μέτρα μείωσης
ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Καλή οργάνωση εργοταξίου και αποφυγή επαφής άχρηστων υλικών με το έδαφος και απόθεσης άχρηστων υλικών σε μη εγκεκριμένες θέσεις.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Σωστή διαχείριση στερεών αποβλήτων και διατήρηση ποιότητας χαρακτηριστικών εξόδου των λυμάτων
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ		√	√	Φάση	

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ					
	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ	ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΜΜΕΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΧΡΟΝΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
					κατασκευής και φάση λειτουργίας	
ΚΟΙΝΟΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΝΑΙ			√	Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Αύξηση των θέσεων εργασίας
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	ΝΑΙ			√	Φάση λειτουργίας	
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Χρήση κατάλληλών υλικών και τεχνικών περιορισμού των επιπτώσεων
ΘΟΡΥΒΟΣ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής	Χρήση κατάλληλών υλικών και τεχνικών περιορισμού των επιπτώσεων
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	ΟΧΙ	---	---	---	---	---
ΥΔΑΤΑ	ΝΑΙ		√		Φάση κατασκευής και φάση λειτουργίας	Αποφυγή επαφής άχρηστων υλικών με το έδαφος. Έλεγχος ομαλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας.

	Θετική επίπτωση
	Ενδιάμεση επίπτωση
	Αρνητική επίπτωση

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένονται μικρής έκτασης επιπτώσεις στο έδαφος, στον αέρα (καυσαέρια, σκόνη), στα νερά (επιφανειακά: πιθανή πρόσκαιρη ρύπανση παρακείμενων ρεμάτων), στη χλωρίδα (αποψίλωση των γηπέδων των εγκαταστάσεων και των χώρων τοποθέτησης των ΚΑΑ), στο ακουστικό και αισθητικό περιβάλλον (αύξηση της στάθμης θορύβου και μικρής έκτασης υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου), στην αισθητική του τοπίου και στην κυκλοφορία των οχημάτων.

Οι επιπτώσεις κρίνονται γενικά μικρής έκτασης αντιστρέψιμες.

Οι επιπτώσεις στα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και του υπεδάφους σε σχέση με τυχόν άμεσες εκπομπές υγρών ή στερεών υπολειμμάτων από τα χωματουργικά μηχανήματα είναι μικρές και αναστρέψιμες. Της πρόσθετες επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου της υδάτινους πόρους μπορεί να προκύψουν κατά της κατασκευαστικές εργασίες των προγραμματιζόμενων έργων από καύσιμα που προέρχονται από τυχόν διαρροές, την απόρριψη ορυκτελαίων από τα μηχανήματα, ή από τα εκπλύματα λόγω της διαβροχής των σωρών υλικών στο χώρο των εργασιών.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι επιπτώσεις στο περιβάλλον θα είναι γενικά μικρής εμβέλειας και αφορούν της επιπτώσεις:

1. Στο έδαφος από τη διάθεση της λάσπης και των εσχαρισμάτων (σε ελεγχόμενο χώρο ΧΥΤΑ).
2. Στον αέρα (πιθανές οσμές, κλπ.).
3. Στα νερά (αν δε ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, της ομαλή λειτουργία της μονάδας, σωστή τοποθέτηση του αγωγού διάθεσης και διασπορά των ρύπων).
4. Στη χλωρίδα και στην πανίδα (κυρίως λόγω θορύβου, οσμών και σταγονιδίων).
5. Στο ανθρωπογενές περιβάλλον (θόρυβος οσμές).

Όλες οι επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας κρίνονται καταρχήν μικρής έκτασης και αντιμετωπίσιμες με την επιβολή των κατάλληλων περιβαλλοντικών όρων.

Η κλιματική ανθεκτικότητα αφορά το ανθρακικό αποτύπωμα του έργου και την ευαισθησία αυτού σε κινδύνους σχετικούς με την κλιματική αλλαγή. Κατά τη λειτουργία, έχουν προβλεφθεί μέτρα για τη δυνατόν χαμηλότερη παραγωγή αερίων θερμοκηπίου, καθώς και προβλέψεις για προστασία από ακραία φαινόμενα κλιματικής αλλαγής.

Συμπερασματικά, τα υπό μελέτη έργα δεν αναμένεται να προκαλέσουν δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή. Αντίθετα, θα συμβάλλουν τόσο στη βελτίωση της αισθητικής και της υγιεινής της περιοχής που εξυπηρετείται από αποχετευτικό δίκτυο, όσο και στην αναβάθμιση της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών νερών.

Η λειτουργία της εγκατάστασης θα θέσει τέρμα της κινδύνους για τη δημόσια υγεία που προκαλούνται από τη διαφυγή (υπερχειλίσεις, διηθήσεις) ανεπεξέργαστων λυμάτων και λοιπών αποβλήτων στο περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Η σωστή λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων είναι απαραίτητη για να αποδώσει τα μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη, αν και το σύστημα επεξεργασίας μπορεί να λειτουργεί ικανοποιητικά, ακόμα και με μικρή επίβλεψη.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κατασκευαστικής φάσης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εδάφους και των υπογείων υδάτων προτείνεται:

- Περιορισμός εκσκαφών της απολύτως απαραίτητες.
- Επαναχρησιμοποίηση των εκσκαφέντων χωμάτων όπου είναι δυνατόν και όταν αυτά κρίνονται κατάλληλα.
- Θα υπάρχει συνεχής έλεγχος για την αποφυγή απόρριψης μπαζών, ορυκτελαίων και άλλων ρυπαντικών ουσιών σε τυχόν παρακείμενες υδάτινες μάζες φυσικής απορροής των ομβρίων.
- Ορθός σχεδιασμός των τεχνητών συστημάτων αποστράγγισης της χώρους κατασκευής ώστε η ροή των επιφανειακών νερών να μην επηρεάσει αρνητικά της υδάτινους πόρους της περιοχής.

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται τα τυχόν μέτρα τα οποία και πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση των ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων του προτεινόμενου έργου στο περιβάλλον.

Τα μέτρα αντιμετώπισης αφορούν την ΕΕΛ και το εξωτερικό δίκτυο και δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για την υφιστάμενη οδό πρόσβασης, λόγω του ότι δεν αναμένονται επιπτώσεις από αυτήν.

Τα προτεινόμενα μέτρα έχουν τριπλό άξονα δράσης:

- Πρόληψη
- Μείωση έντασης ή έκτασης
- Αποκατάσταση

Κατά την κατασκευή των έργων του εξωτερικού δικτύου και της ΕΕΛ θα καταρτιστεί πλήρες πρόγραμμα κατασκευής που θα λαμβάνει υπόψη τη λειτουργία της περιοχής και τους οικολογικούς παράγοντες, ώστε να προκαλέσει τις λιγότερες δυνατές βλάβες.

Τα μέτρα που παρουσιάζονται ακολουθούν τις κύριες φάσεις της πραγματοποίησης του έργου: τη φάση κατασκευής και τη φάση λειτουργίας.

Πιθανές αναιρέσεις σχεδιασμού που θα τεθούν από τον περιβαλλοντικό έλεγχο αυτού θα οδηγήσουν σε τροποποιήσεις των υφιστάμενων οριστικών μελετών.

Λόγω ιδιαιτερότητας της περιοχής, η εγκατάσταση Η/Ζ κρίνεται αναγκαία, ώστε να αντιμετωπίζονται οι βλάβες στην τροφοδοσία του ηλεκτρικού ρεύματος, που μπορούν να προκληθούν και η αποκατάστασή τους δεν μπορεί να γίνει άμεσα. Για το λόγο αυτό, προβλέπεται η κάλυψη των βασικών αντλιοστασίων και των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων με γεννήτριες, ικανές να καλύψουν τον απαιτούμενο χρόνο αποκατάστασης της ομαλής τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Οι υπεύθυνοι λειτουργίας του αποχετευτικού δικτύου και της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, οφείλουν να συντηρούν σωστά τον μηχανολογικό εξοπλισμό και να προβαίνουν στις αναγκαίες ρυθμίσεις.

Δε γίνεται ιδιαίτερη αναφορά για τη Φάση Παύσης Λειτουργίας, καθώς τα έργα διαχείρισης λυμάτων σχεδιάζονται για ευρύ ορίζοντα και είναι πιθανή η τροποποίηση της λειτουργίας τους και της περιβαλλοντικής τους αδειοδότησης, όταν οι τεχνολογίες σχεδιασμού τους καθίστανται παρωχημένες, παρά η παύση τους.

Σε περίπτωση παύσης πρέπει να ακολουθηθούν όλες οι νομοθετικές ρυθμίσεις που αφορούν στην απομάκρυνση και καταστροφή του μηχανολογικού εξοπλισμού τους, την αποξήλωση όλων των ελαφρών κατασκευών και την ανακύκλωσή τους, την καθαίρεση των σκυρόδετων κατασκευών και την ανακύκλωσή τους, την προβλεπόμενη διάθεση ή καταστροφή τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων, την εξυγίανση τυχόν ρυπανθέντων εδαφών, την επιχωμάτωση των εξορύξεων – σκαμμάτων που τις περιλάμβαναν, την αποκατάσταση του τοπίου στην πρότερά του κατάσταση, καθώς και τη λήψη κάθε άλλου μέτρου ή ρύθμισης που είναι σε ισχύ την στιγμή που θα αποφασισθεί η παύση λειτουργίας της παρούσας προτεινόμενης εγκατάστασης του έργου.

Η παρουσίαση των προτεινόμενων μέτρων στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης καλύπτει όλο το φάσμα των εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και μάλιστα γίνεται ειδικότερη αναφορά στα ακόλουθα:

- στην κλιματική ανθεκτικότητα,
- στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά,
- στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά,
- στο φυσικό περιβάλλον, στις προστατευόμενες περιοχές, στα δάση και στις δασικές εκτάσεις και στις σημαντικές φυσικές περιοχές,
- στο ανθρωπογενές περιβάλλον,
- στις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις,
- στις επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές,
- στις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον,
- στην ποιότητα του αέρα,
- στο θόρυβο και στις δονήσεις,
- στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και
- στα ύδατα.

10.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Το ανθρακικό αποτύπωμα στο εν λόγω έργο αφορά τις εκπομπές κατά την αερόβια διεργασία όπου εκπέμπονται κυρίως μεθάνιο και υποξείδιο του αζώτου και από τη λειτουργία των μηχανημάτων με κατανάλωση ενέργειας. Τα μέτρα που μπορούν να παρθούν, και έχουν ληφθεί υπόψη, για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τη φάση λειτουργίας και συγκεκριμένα στην κατανάλωση ενέργειας με τη χρήση inverter σε κύριους καταναλωτές, χρήση LED φωτισμού και εγκατάσταση μηχανημάτων χαμηλής κατανάλωσης. Η φυτοτεχνική διαμόρφωση του γηπέδου και κυρίως η δασική έκταση γύρω από το γήπεδο λειτουργούν ως καταβόθρες για αποθήκευση και υποκατάσταση του άνθρακα συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των θερμοκηπιακών αερίων που παράγονται κατά τη φάση λειτουργίας. Για την αντιμετώπιση των σημερινών κλιματικών κινδύνων και των μελλοντικών κλιματικών συνθηκών, σύμφωνα με τα ενδιάμεσα και ακραία σενάρια εξέλιξης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, θα υπάρχει δίκτυο πυρόσβεσης, πυροσβεστικές φωλιές και κρουνοί για την προστασία από πιθανότητα πυρκαγιάς.

Η έγκαιρη πρόληψη για τις επιπτώσεις αυτές συμβάλλει στην οικονομία, ενώ έχει σημαντικά οφέλη για τα οικοσυστήματα, την υγεία και την κοινωνία. Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση, όπως η ύπαρξη ή φύτευση δέντρων είναι επωφελείς για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγή, την προσαρμογή και την προστασία της βιοποικιλότητας.

10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.3.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων κατά την κατασκευή των έργων στην εικόνα της ευρύτερης περιοχής, θα πρέπει να τηρηθούν όσα προαναφέρθηκαν σχετικά με τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών, με αποφυγή κατάληψης άλλων χώρων για την προσωρινή απόθεσή τους και χρήση τους κατά το δυνατόν για τις ανάγκες των έργων.

Τα αδρανή υλικά και τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα. Θα γίνουν μόνο οι απαραίτητες χωματουργικές εργασίες, ώστε να αποφευχθούν άσκοπες εκχερσώσεις.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση. Θα διαβρέχονται συνεχώς οι σωροί χωμάτων και τα μέτωπα εκσκαφών για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.

Θα γίνει πρόβλεψη για την αποκατάσταση του τοπίου του χώρου των εκσκαφών του εξωτερικού δικτύου, της μονάδας επεξεργασίας και των συνοδών έργων αυτής, για τις αποθέσεις των υλικών, κλπ.

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από την κατασκευή του κυρίως έργου και των συνοδών έργων υποδομής θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση αυτών, καθώς και για τη διαμόρφωση επιφανειών μέσα στο γήπεδο.

Κάποια από τα πλεονάζοντα αυτά υλικά υπάρχει περίπτωση να κατατάσσονται στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) στην κατηγορία 17 05 04 «χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03*» (όπου 17 05 03*: χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες). Η διάθεσή τους θα πρέπει να γίνεται στο τοπικό ανενεργό Λατομείο της Ιθάκης σε απόσταση 20km από το έργο. Όσον αφορά τα χώματα περίσσειας εκσκαφών που δεν χαρακτηρίζονται ως ρυπασμένα και δεν περιέχουν ίχνη από απόβλητα υλικών κατασκευής (σκυρόδεμα, μονωτικά υλικά, χημικά υλικά κτλ) θα αποθέτονται στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης. Έτσι δεν αναμένεται να υπάρξει περιβαλλοντική αλλοίωση από τη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών.

Επίσης, τα χαρακτηριστικά των αγωγών μεταφοράς των λυμάτων και των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων (χωροθέτηση σε κατάλληλα σημεία, χρήση ελάχιστης επιφάνειας, κλπ), κρίνεται ότι προστατεύουν επαρκώς την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης.

10.3.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, επιβάλλεται η τακτική συντήρηση των μηχανημάτων της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας, όπως και ο έλεγχος καλής λειτουργίας της μονάδας με μετρήσεις ελέγχου της ποιότητας του διατιθέμενου προϊόντος στην έξοδο της μονάδας και πριν την διάθεση αυτών.

Επίσης, τα παραγόμενα εσχαρίσματα θα συλλέγονται σε κάδους και θα διατίθενται σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης απορριμμάτων με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Η ιλύς θα απομακρύνεται επίσης σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης στερεών απορριμμάτων.

Λόγω της πλήρης αποκατάστασης που θα επέλθει μετά το πέρας των εργασιών του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς των λυμάτων και των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων δεν

αναμένεται μεταβολή των μορφολογικών χαρακτηριστικών και του τοπίου της περιοχής. Τα αντλιοστάσια δεν πρόκειται να αλλοιώσουν το τοπίο της περιοχής λόγω της υπογειοποίησης τους.

10.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.4.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Λόγω της κατασκευής των έργων επί γενικά σταθερών σχηματισμών, παρά του υψηλού μεγέθους και βάθους των επεμβάσεων, δεν αναμένεται αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Δεν αναμένεται η ύπαρξη ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών στην περιοχή του έργου, όπως πηγών, σπηλαίων κλπ. καθώς και η εμφάνιση ειδικών γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας όπως καθιζήσεων, κατολισθήσεων και γενικά ασταθών καταστάσεων

Επιπλέον, για την ρύπανση των εδαφών η οποία μπορεί να συμβεί από ατύχημα ή αμέλεια κατά τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής του έργου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αντίστοιχη νομοθεσία. Σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α/2.3.2004) «Αντικατάσταση της ΚΥΑ 98012/2001/1996 ''Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (Β 40)''. Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων», την ΚΥΑ 13588/725/06 (ΦΕΚ 383/Β/28.3.06), την ΚΥΑ 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β/30.6.06) και την ΚΥΑ 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287/Β/07), όπως εκάστοτε ισχύουν απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από κάθε είδους λάδια, καύσιμα, κλπ., καθώς και η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων στο έδαφος. Τα προς χρήση ορυκτέλαια να φυλάσσονται σε κλειστά δοχεία σε στεγασμένο χώρο, ενώ τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια ή οι διαρροές τους να συγκεντρώνονται και να διατίθενται σε νόμιμους συλλέκτες που θα υποδεικνύονται από το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης που ορίζει η νομοθεσία.

Τα χώματα περίσσειας εκσκαφών που δεν χαρακτηρίζονται ως ρυπασμένα και δεν περιέχουν ίχνη από απόβλητα υλικών κατασκευής (σκυρόδεμα, μονωτικά υλικά, χημικά υλικά κτλ.) θα αποθέτονται στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης. Τα ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών που περιέχουν και τυχόν καθαιρεθέντα υλικά οδοστρωσίας θα διατεθούν στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης, που βρίσκεται σε απόσταση 20km, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΑΕΚΚ: απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ΦΕΚ 1312/Β/24-8-2010). Έτσι δεν αναμένεται να υπάρξει περιβαλλοντική αλλοίωση από τη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών.

Εν γένει κατά τη διάθεσή τους τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται καλά υπό συνεχή διαβροχή νερού και σε επάλληλες στρώσεις μικρού πάχους μέχρι 0,5 m, ώστε να μη δημιουργούνται μορφολογικές και τοπιολογικές αλλοιώσεις, ούτε επιφάνειες ευπρόσβλητες στη διάβρωση.

Ακόμη, τα αδρανή υλικά και τα σκυροδέματα που απαιτούνται για την εκτέλεση των έργων, θα προέλθουν από νομίμως λειτουργούντα λατομείο στην Κεφαλονιά και συγκροτήματα παρασκευής σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος της περιοχής.

Τέλος, θα υπάρχουν αστικά απορρίμματα προερχόμενα από το προσωπικό, τα οποία θα συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα οχήματα του Δήμου, στα πλαίσια της αποκομιδής των απορριμμάτων της ευρύτερης περιοχής.

10.4.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, επιβάλλεται η τακτική συντήρηση των μηχανημάτων της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας, όπως και ο έλεγχος καλής λειτουργίας της μονάδας με μετρήσεις ελέγχου της ποιότητας του διατιθέμενου προϊόντος στην έξοδο της μονάδας και πριν την διάθεση αυτών.

Επίσης, τα παραγόμενα εσχαρίσματα θα συλλέγονται σε κάδους και θα διατίθενται σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης απορριμμάτων με τη σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου φορέα.

Η ιλύς θα απομακρύνεται επίσης σε νομίμως λειτουργούντα χώρο διάθεσης στερεών απορριμμάτων

10.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.5.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Για τις επιπτώσεις στη μορφή του φυσικού περιβάλλοντος συνολικά λόγω των εκσκαφών – επιχώσεων - κατασκευών που θα υλοποιηθούν, θα πρέπει να υπάρχει πλήρες πρόγραμμα κατασκευής του έργου, που θα λαμβάνει υπόψη τη λειτουργία της περιοχής και τους οικολογικούς παράγοντες, ώστε να προκαλέσει τις λιγότερες δυνατές βλάβες. Συγκεκριμένα θα πρέπει:

- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση.
- Να διαβρέχονται συνεχώς οι σωροί χωμάτων και τα μέτωπα εκσκαφών για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.
- Τα αδρανή υλικά και τα προϊόντα εκσκαφής να μεταφέρονται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα.
- Να γίνουν μόνο οι απαραίτητες χωματουργικές εργασίες, ώστε να αποφευχθούν άσκοπες εκχερσώσεις και αποψιλώσεις.
- Να γίνει πρόβλεψη για την αποκατάσταση του τοπίου του χώρου των εκσκαφών της μονάδας επεξεργασίας και των συνοδών έργων αυτής, για τις αποθέσεις των υλικών.

Απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά να εξασφαλιστούν είτε από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής, τα οποία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαραίτητη Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων και με την προϋπόθεση ότι αυτοί τηρούνται επακριβώς, είτε από τα τυχόν πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν από τις προβλεπόμενες εκσκαφές για την κατασκευή του έργου.

Τα προϊόντα εκσκαφών, που θα προκύψουν από την κατασκευή του κυρίως έργου και των συνοδών έργων υποδομής να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση αυτών καθώς και για την διαμόρφωση επιφανειών μέσα στο γήπεδο. Η αφαιρούμενη φυτική γη να διαφυλαχθεί κατάλληλα, ώστε να χρησιμοποιηθεί στις φυτοτεχνικές αποκαταστάσεις.

Απαγορεύεται η απόρριψη υλικών κατασκευής και περίσσειας υλικών εκσκαφής στη θάλασσα ή στους επιφανειακούς αποδέκτες (κοίτες ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων) της περιοχής, σε δασικού χαρακτήρα εκτάσεις, καθώς και εντός προστατευόμενης περιοχής Natura 2000.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα θα διατεθούν σε κατάλληλα χώρους για αδρανή υλικά από κατασκευές σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΑΕΚΚ: απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010) και συγκεκριμένα στο τοπικό ανενεργό λατομείο της Ιθάκης. Επίσης θα εξεταστεί η εναλλακτική διαχείριση των προϊόντων αυτών σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/10 (ΦΕΚ 1312Β).

10.5.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στη χλωρίδα του τόπου εξαιτίας των έργων. Επίσης, δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στην πανίδα του τόπου εξαιτίας των έργων. Δεν καταστρέφονται τα ενδιαιτήματα της πανίδας και η λειτουργία των έργων δεν θα προκαλέσει βλάβη σε αυτήν.

Από την λειτουργία του έργου δεν προκύπτει:

- Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων).
- Μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων.
- Εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων.
- Χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων.

Δεν προκύπτουν επίσης επιπτώσεις στα οικοσυστήματα της περιοχής.

Όσον αφορά τον θαλάσσιο οικότοπο 1120* Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με Posidonia, που είναι χαρακτηρισμένος ως οικότοπος προτεραιότητας του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ Η.Π. 44105/1398/Ε.103/25.7.2013 (ΦΕΚ 1890/Β/1.8.2013), σημειώνεται ότι κατά τη διάρκεια κατασκευής του αγωγού διάθεσης θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μη θιγεί η συνοχή του οικότοπου που εντοπισθεί στην θαλάσσια περιοχή, ενώ θα πραγματοποιηθούν όποιες μετατοπίσεις του αγωγού κριθούν απαραίτητες.

Επιβάλλεται όμως η επιτήρηση και η συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού σύμφωνα με το προτεινόμενο πρόγραμμα του κατασκευαστή του από το φορέα διαχείρισης του έργου.

Επιπρόσθετα, για τα απόβλητα (υλικών και εξαρτημάτων) που θα δημιουργούνται κατά το στάδιο της διαδικασίας συντήρησης της εγκατάστασης επεξεργασίας των λυμάτων, αλλά και της παραγόμενης λάσπης θα ισχύει ότι:

- Τα υλικά που θα μπορούν να ανακυκλωθούν (κυρίως μεταλλικά τμήματα εξαρτημάτων) θα οδηγούνται σε αδειοδοτημένες μονάδες ανακύκλωσης.
- Τα μη επικίνδυνα απόβλητα θα οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων.
- Τυχόν επικίνδυνα απόβλητα θα συλλέγονται κατάλληλα και θα οδηγούνται σε ειδικές μονάδες επεξεργασίας.

10.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Εφόσον τα έργα διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που έχουν οριστεί (εγκαταστάσεις μικρού μεγέθους, ήπιες, μη οχλούσες, κ.λπ.), δεν αναμένεται να υπάρξει αρνητική επίδραση στις χρήσεις γης και το μελλοντικό χωροταξικό σχεδιασμό τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας. Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων. Επιπλέον, δεν αναμένεται αρνητική επίπτωση στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της περιοχής, ούτε προκαλείται διάσπαση του χώρου και των λειτουργιών του.

Κατά την κατασκευή των έργων θα προληφθούν και μέτρα για την προστασία των εργαζομένων και των κατοίκων. Συγκεκριμένα, τα ορύγματα για την τοποθέτηση των αγωγών εντός του οικισμού θα

περιφράσσονται για την προστασία των περαστικών και την ασφάλεια των πεζών. Για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών θα τοποθετούνται σε θέσεις που θα καθορίζονται από την υπηρεσία, προσωρινές γεφυρώσεις. Το δάπεδο κυκλοφορίας των γεφυρώσεων θα είναι ομαλό και αντιολισθηρό, θα φέρουν δε εκατέρωθεν ανθεκτικές κουπαστές.

Μετά από προ συνεννόηση με τις αρμόδιες υπηρεσίες απαιτείται καταγραφή των κοινωφελών δικτύων εντός των οικισμών (δίκτυο ΔΕΗ, δίκτυο ύδρευσης, υπόγεια τμήματα δικτύου ΟΤΕ, οχετοί κλπ.) κατά μήκος της χάραξης του δικτύου μεταφοράς επεξεργασμένων, ώστε να αποφευχθούν τυχόν ζημιές σε αυτά.

Αμέσως μετά την επαναπλήρωση και συμπύκνωση του σκάμματος, θα γίνεται αποκατάσταση της συνέχειας με το υφιστάμενο οδόστρωμα. Τυχόν χαλαρά τμήματα του οδοστρώματος θα απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνεται με εφαρμογή του συνόλου των στρώσεων οδοστρωσίας. Για την ασφαλή και εύρυθμη λειτουργία του υφιστάμενου οδικού δικτύου κατά τη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης των αγωγών, απαιτείται κατάλληλη διαμόρφωση και σήμανση ώστε να μην επέλθει διακοπή της κυκλοφορίας και αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων στις υφιστάμενες οδούς. Η σήμανση θα πρέπει να είναι επαρκής, σαφής και απολύτως κατανοητή, παρέχοντας έγκαιρη και επαρκή πληροφόρηση για τη μεταβολή των κανονικών συνθηκών κυκλοφορίας.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής του έργου θα πρέπει να ληφθούν όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις και να τηρηθούν οι κανονισμοί ασφαλείας για το προσωπικό και το κοινό. Ο εργολάβος θα πρέπει να συντάξει Σχέδιο και Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ & ΦΑΥ) όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 305/96. Επίσης θα πρέπει να εφαρμοστεί η οδηγία 92/57/ΕΕ (ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων) καθώς και η ελληνική νομοθεσία επί θεμάτων υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ.).

Τέλος, σημειώνεται ότι το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης θα πραγματοποιηθεί σε υφιστάμενους οδούς και η εγκατάσταση μακριά από αρχαιολογικούς χώρους, οικισμούς και προστατευόμενες φυσικές περιοχές. Προτείνεται η κατασκευή τους να γίνει με εποπτεία αρμοδίων υπαλλήλων των υπηρεσιών αρχαιοτήτων και επίσης οι υπέργειες κατασκευές (αντλιοστάσια, δεξαμενές κτλ.) να ενσωματωθούν αρμονικότερα στο περιβάλλον. Μετά το πέρας των εργασιών, θα πρέπει να αποκατασταθούν η μορφή των πλακόστρωτων δρόμων από τους οποίους θα διέλθουν αγωγοί.

10.7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Τα έργα δεν αναμένεται να έχουν αρνητική επίπτωση στον πληθυσμό της περιοχής, λόγω του στόχου τους (προστασία περιβάλλοντος, δημόσιας υγείας, κλπ.) και των ήπιων, μη οχλουσών εγκαταστάσεων που περιλαμβάνουν τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο κατά τη φάση λειτουργίας.

Τα έργα θα υλοποιηθούν με βάση εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα αφού πρώτα ενημερωθούν οι τοπικές αρχές και με πρόβλεψη διακοπής των εργασιών σε κύριους δρόμους κυρίως κατά την κατασκευή του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς λυμάτων στην ΕΕΛ. Θα γίνει σαφής οριοθέτηση του εργοταξιακού χώρου σε δημοτικούς ή δημόσιους χώρους. Δε θα επιτρέπεται η στάθμευση τροχοφόρων που εξυπηρετούν τις ανάγκες του έργου σε χώρους εκτός του εργοταξίου και ειδικότερα εντός οικισμών ή πλησίον τουριστικών καταλυμάτων. Τα οχήματα αυτά θα σταθμεύουν σε κατάλληλα διαμορφωμένους εργοταξιακούς χώρους. Επιπλέον, θα γίνεται αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία της υγείας του προσωπικού. Θα λαμβάνεται μέριμνα για τη σήμανση των χώρων εργασίας και ο αποκλεισμός τους με κατάλληλα μέσα.

Επιπλέον, τα έργα δεν έχουν αρνητική επίπτωση στον οικονομία της περιοχής, αφού στην πραγματικότητα ενισχύουν την υφιστάμενη οικονομική λειτουργία, με τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, στην οποία στηρίζεται αυτή. Το έργο στηρίζει την τοπική και κατ' επέκταση την περιφερειακή και εθνική οικονομία.

Το έργο θα δημιουργήσει ορισμένες θέσεις εργασίας κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του και δεν πρόκειται να προκαλέσει απώλειες σε θέσεις εργασίας στην ευρύτερη περιοχή. Δεν απαιτείται ο καθορισμός συγκεκριμένων μέτρων στον τομέα αυτό.

Οι επιπτώσεις των έργων θα είναι θετικές στην ποιότητα της ζωής στην περιοχή, την αξία της γης και την τοπική ανάπτυξη.

Το έργο δεν προκαλεί αντιθέσεις μεταξύ των αναπτυξιακών τάσεων της περιοχής, ούτε αντίκειται σε προγράμματα ή έργα οικονομικής ανάπτυξης που σχεδιάζονται για την περιοχή.

10.8 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

10.8.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Το προτεινόμενο έργο δε θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής, ούτε θα απαιτήσει την εκτεταμένη επέκταση αυτών για την εξυπηρέτησή του. Κατά την κατασκευή των έργων και ειδικά των αγωγών λυμάτων που θα διέλθουν από το τοπικό οδικό δίκτυο για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων, θα πρέπει να ληφθούν κατ' ελάχιστον τα εξής μέτρα:

- Να εξασφαλίζεται η ομαλή επικοινωνία μεταξύ των κατοικημένων περιοχών εκατέρωθεν της ζώνης των εργασιών κατά την εκτέλεση και λειτουργία του έργου.
- Να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθούν καταστροφές στα δίκτυα οργανισμών κοινής ωφέλειας. Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενα δίκτυα υποδομής (δίκτυα επικοινωνιών, οδικό δίκτυο, κλπ.) να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.
- Να εξασφαλιστεί τουλάχιστον μια ανοικτή λωρίδα κυκλοφορίας στον χώρο εργασιών καθ' όλη τη διάρκεια των κατασκευών ενώ σε εξαιρετικές περιπτώσεις που πιθανόν αυτό να μην είναι δυνατό απαιτείται.
- Να εξασφαλιστεί εναλλακτική οδική πρόσβαση.

Σε κάθε περίπτωση θα ενημερωθούν εγκαίρως όλες οι σχετικές υπηρεσίες πριν την έναρξη των εργασιών ώστε να συντονιστούν και να αποκατασταθούν όλα τα θέματα άμεσα και ορθά.

10.8.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου, δεν αναμένεται να υπάρξουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην Οδική Κυκλοφορία.

10.9 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ

Οι υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στην περιοχή δεν ενισχύονται από την κατασκευή και λειτουργία των έργων, ούτε υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας νέων πιέσεων στο περιβάλλον εξαιτίας του προτεινόμενου έργου τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας. Επομένως, δεν απαιτούνται συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης.

10.10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

10.10.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα:

- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση.
- Να διαβρέχονται συνεχώς οι σωροί χωμάτων και τα μέτωπα εκσκαφών για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.
- Τα αδρανή υλικά και τα προϊόντα εκσκαφής να μεταφέρονται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα, καθώς και των εργοταξιακών οδών μετακίνησης των οχημάτων.
- Η λειτουργία των μηχανημάτων να γίνεται με προσεκτικούς χειρισμούς και η κίνηση των φορτηγών να γίνεται με μικρές ταχύτητες, ώστε να περιορίζεται η έκλυση σκόνης.
- Να αποφεύγεται η διέλευση φορτωμένων φορτηγών με υλικά για τις ανάγκες των έργων μέσα από τους οικισμούς της περιοχής.
- Για την προστασία από τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που λειτουργούν για την εκτέλεση του έργου, δεν απαιτείται η εφαρμογή ειδικών μέτρων. Εξάλλου η επίπτωση απ' αυτά είναι ασήμαντη αλλά επαρκεί η τακτική συντήρησή τους, που είναι ούτως ή άλλως απαραίτητη. Θα πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές εκπομπής καυσαερίων σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ για τέτοιου είδους μηχανήματα και να μην είναι παλαιάς τεχνολογίας που εκπέμπουν αυξημένους ρύπους.

Γενικά για τις πάσης φύσεως αέριες εκπομπές θα πρέπει να τηρείται η κείμενη νομοθεσία:

- ΚΥΑ 14122/549/ε103/24-03-2011 (ΦΕΚ 488/Β/30-03-2011) «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας ατμόσφαιρας σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ»
- ΚΥΑ 22306/1075/ε103/29-05-07 (ΦΕΚ 920/Β/8-6-2007) «Καθορισμός τιμών-στόχων και ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, καδμίου, υδραργύρου, νικελίου και πολυαρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα»
- Για τις σημειακές εκπομπές στερεών σε αιώρηση (σκόνες) από τα εργοτάξια και τις εγκαταστάσεις του έργου, ισχύει το καθοριζόμενο όριο στο άρθρο 2 παρ.δ του ΠΔ 1180/29-09-81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-81).

10.10.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα της περιοχής του έργου, θα θεσπιστούν όμως τα ακόλουθα μέτρα:

- Κατασκευή κλειστού συστήματος προεπεξεργασίας (compact συστήματα) και δεξαμενής εξισορρόπησης.
- Επαρκής συντήρηση και έλεγχος του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων και του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης.
- Συχνή και πλήρης απόξεση της λάσπης από τα τοιχώματα των φρεατίων και των δεξαμενών για να αποφεύγεται η δημιουργία σηπτικών συνθηκών.

- Απομάκρυνση των αφρών και της λάσπης από τις δεξαμενές και τα φρεάτια.
- Συνεχές πλύσιμο των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών και γενικά διατήρηση του χώρου της εγκατάστασης καθαρού.
- Συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η πιθανότητα αστοχίας του.

Σημειώνεται, ότι το προτεινόμενο σύστημα βιολογικής επεξεργασίας (Συμπαγών Προκατασκευασμένων Συγκροτημάτων Βιολογικής Επεξεργασίας που στηρίζονται στην τεχνολογία MBBR) δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα έκλυσης οσμών. Επίσης, στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα υπάρχει αερισμός με παροχή αέρα μέσω αεριστήρα, τύπου flowjet, για την αποτροπή δημιουργίας αναερόβιων συνθηκών και παρουσίας οσμών σε περίπτωση λειτουργίας της.

Στα αντλιοστάσια δε θα υπάρχουν ιδιαίτερα προβλήματα οσμών καθώς θα είναι υπόγεια και θα υπάρχει μηχανική βαλβίδα ανάδευσης για την ομογενοποίηση του υγρού και την ελαχιστοποίηση των επικαθίσεων στον πυθμένα των αντλιοστασίων, κάτι που συνεισφέρει σημαντικά στην εξάλειψη των οσμών. Επίσης, ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στα αντλιοστάσια είναι τέτοιος που δεν επιτρέπει την έκλυση οσμών ακόμα και κατά τη διάρκεια των υψηλών θερμοκρασιών των καλοκαιρινών μηνών. Το χειμώνα δε οι χαμηλές θερμοκρασίες που εμφανίζονται, δεν επιτρέπουν την έκλυση οσμών. Τέλος επισημαίνεται ότι τα υπόγεια αντλιοστάσια είναι εξοπλισμένα με στεγανό καπάκι.

Στην απολύμανση και στη διάθεση της εκροής δε θα υπάρχουν οσμές καθότι εκεί καταλήγει η επεξεργασμένη εκροή που θα είναι ήδη απαλλαγμένη από οσμές.

Επιπλέον, θα πραγματοποιείται έγκαιρη και τακτική αποκομιδή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης, ώστε να μη δημιουργούνται εστίες συγκέντρωσης εντόμων ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

Όσον αφορά την αντιμετώπιση του προβλήματος των δυσοσμιών στους καταθλιπτικούς αγωγούς, θα ληφθούν μέτρα πρόληψης ή αποφυγής που θα αφορούν στο σχεδιασμό και τη λειτουργία του έργου:

- Παρακολούθηση ροής λυμάτων και κατάλληλος έλεγχος για να επιτυγχάνεται η απαραίτητη ταχύτητα λυμάτων ακόμα και κάτω από τις χαμηλότερες αναμενόμενες ροές, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σηπτικών συνθηκών.
- Στεγανοποίηση φρεατίων χωρίς παρουσία οπών, ώστε να αποφευχθούν τυχόν διαρροές οσμών.

10.11 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ – ΔΟΝΗΣΕΙΣ

10.11.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων (εξωτερικό δίκτυο και ΕΕΛ), η ακουστική επιβάρυνση λόγω της κατασκευής του έργου αναμένεται μικρή και με παροδικό χαρακτήρα τόσο για τους εργαζομένους όσο και για το οικοσύστημα. Αν και δεν αναμένεται υπέρβαση των ορίων της νομοθεσίας συστήνεται η λήψη κάποιων μέτρων.

Για την ελαχιστοποίηση της ηχητικής όχλησης τόσο στο αγροτικό όσο και στο οικιστικό περιβάλλον όπου θα κατασκευαστεί το έργο, θα πρέπει τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο καθώς και οι αντίστοιχοι χρόνοι λειτουργίας τους να επιλεγούν έτσι ώστε να εκπέμπεται ο λιγότερος δυνατός θόρυβος.

Συγκεκριμένα, τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στη φάση κατασκευής του έργου πρέπει να φέρουν σήμανση συμμόρφωσης CE και ένδειξη της εγγυημένης στάθμης ακουστικής ισχύος, σύμφωνα με την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/14/ΕΕ) σχετικά με τα μέτρα και τους όρους για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους. Επιπλέον τα μηχανήματα αυτά οφείλουν να συμμορφώνονται με τις ακόλουθες Υπουργικές Αποφάσεις:

- Υ.Α. 56206/1613 (ΦΕΚ 570/Β/9.9.86): Περί προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου.
- Υ.Α. 69001/1921 (ΦΕΚ 751/Β/18.10.88): Περί έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου.
- Υ.Α. Α5/2375 (ΦΕΚ 689/Β/1988): Περί της χρήσεως κατεσιγασμένων αεροσφυρών. (Υγειονομική Διάταξη που προστατεύει την δημόσια υγεία και την υγεία των χειριστών αεροσφυρών, κοινώς κομπρεσέρ, και υποχρεώνει όλες τις αερογέφυρες να εφοδιαστούν με σιγαστήρα για τον περιορισμό των εκπομπών θορύβου).

Όσον αφορά στον θόρυβο από την οδική κυκλοφορία, ισχύει Υπουργική Απόφαση 210474/2012 (ΦΕΚ 204/Β/9-2-2012) που θεσπίζει για το δείκτη L_{den} 24ώρου το όριο των 70 dBA, ανεξάρτητα από την περιοχή κατασκευής του έργου.

Επίσης, είναι απαραίτητη η παρακολούθηση τήρησης και του λοιπού θεσμικού πλαισίου που αναπτύχθηκε και αφορά στην προστασία του γενικού κοινού και των εργαζομένων από θόρυβο. Προτείνεται η εφαρμογή της οδηγίας 2003/10/ΕΚ της 6ης Φεβρουαρίου 2003 περί των ελάχιστων προδιαγραφών υγείας και ασφάλειας για την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος, 17η ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16, παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ). Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Ο εργοδότης ανταποκρινόμενος στις υποχρεώσεις που καθορίζονται στα άρθρα 6, παράγραφος 3 και στο άρθρο 9, παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ εκτιμά και αν είναι απαραίτητο μετρά τα επίπεδα θορύβου στον οποίο εκτίθενται οι εργαζόμενοι. Επίσης η εκτίμηση και η μέτρηση του θορύβου σχεδιάζεται και εκτελείται και από τις αρμόδιες υπηρεσίες ανά κατάλληλα χρονικά διαστήματα.
- Διατήρηση των επιπέδων θορύβου κάτω από την οριακή τιμή έκθεσης που αναφέρεται στην οδηγία 2003/10/ΕΟΚ ($L_{EX,8h}$ = 87 dBA). Λήψη μέτρων από τον εργοδότη για την προστασία των εργαζομένων σύμφωνα με τις κατώτερες και ανώτερες τιμές ανάληψης δράσης που ορίζονται στην προαναφερθείσα οδηγία ($L_{EX,8h}$ = 80 dBA και $L_{EX,8h}$ = 85 dBA, αντίστοιχα). Ως ενδεικτικά μέτρα αναφέρονται: η επιλογή κατάλληλου εξοπλισμού εργασίας, η επαρκής πληροφόρηση και κατάρτιση για την εκπαίδευση των εργαζομένων όσον αφορά την ορθή χρησιμοποίηση των εξοπλισμών εργασίας για την μείωση στο ελάχιστο της έκθεσης τους στο θόρυβο, η μείωση του αερόφερτου θορύβου μέσω θωρακίσεων, περιβλημάτων και καλύψεων με ηχοαπορροφητικό υλικό, η μείωση του στερεόφερτου θορύβου με απόσβεση ή μόνωση κλπ.
- Οι θέσεις εργασίας στις οποίες οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτεθούν σε επίπεδα θορύβου που υπερβαίνουν τις ανώτερες τιμές για ανάληψη δράσης πρέπει να επισημαίνονται με κατάλληλη σήμανση. Τα όρια των χώρων αυτών πρέπει να καθορίζονται και η πρόσβαση σε αυτούς πρέπει να περιορίζεται όταν αυτό είναι τεχνικά εφικτό και δικαιολογείται από τον κίνδυνο έκθεσης.

- Εάν οι κίνδυνοι που προέρχονται από την έκθεση στο θόρυβο δεν είναι δυνατόν να προληφθούν με άλλα μέσα, τίθενται στην διάθεση των εργαζομένων και χρησιμοποιούνται από αυτούς κατάλληλα και δεόντως τοποθετημένα ατομικά μέσα προστασίας της ακοής.
- Λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική πρόοδο και τα διαθέσιμα μέτρα ελέγχου του κινδύνου στην πηγή, οι κίνδυνοι που προκύπτουν από την έκθεση στον θόρυβο πρέπει να εξαλείφονται στην πηγή προέλευση τους ή να περιορίζονται στο ελάχιστο.

Συνοψίζοντας, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από θόρυβο ή από δονήσεις:

- Για τις εκπομπές θορύβου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στο έργο ισχύουν τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/01.10.2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ αριθμ. Η.Π. 9272/471/02.03.2007 (ΦΕΚ 286/Β').
- Για τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εργοταξίων και εγκαταστάσεων του έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα από το ΠΔ 1180/1981 (ΦΕΚ 293/Α/81).
- Στην οδό πρόσβασης της μονάδας να τηρούνται τα προβλεπόμενα από την Υπουργική Απόφαση 17252/1992 (ΦΕΚ 395Β/29.06.1992) όρια θορύβου.

10.11.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων πέραν αυτών που έχουν ήδη αναφερθεί, που συνοπτικά είναι:

- Η απόσταση της εγκατάστασης από τις πλησιέστερες κατοικίες και το συνεκτικό τμήμα του οικισμού είναι ικανοποιητική.
- Στα όρια του γηπέδου της εγκατάστασης, η στάθμη θορύβου θα είναι κάτω από 50 dBA, τηρώντας τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) για περιοχές που επικρατεί το αστικό στοιχείο.
- Τα αντλιοστάσια εντός του οικισμού θα είναι υπόγεια.
- Η τακτική συντήρηση των μηχανημάτων.

10.12 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Δεν υπάρχει καμία επίπτωση τόσο κατά τη κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία του έργου, καθότι τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο δεν σχετίζονται με παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε αξιόλογα επίπεδα. Δεν απαιτούνται επομένως ιδιαίτερα μέτρα προστασίας ως προς τη συγκεκριμένη παράμετρο.

10.13 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

10.13.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις που θα υπάρξουν στα υπόγεια και τα επιφανειακά ύδατα αφορούν στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων λόγω ρύπανσης από τα απορριπτόμενα υλικά λειτουργίας και συντήρησης των οχημάτων (καύσιμα και λάδια), στα υλικά για την κατασκευή των σκυροδεμάτων, (ασφαλτικά, αδρανή τσιμέντα), στα υλικά συσκευασίας και στα απορρίμματα των ανθρώπων του έργου.

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα:

- Τα προς χρήση ορυκτέλαια θα φυλάσσονται σε κλειστά δοχεία σε στεγασμένο χώρο, ενώ τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια ή οι διαρροές τους θα συγκεντρώνονται και θα διατίθενται σύμφωνα με το Π.Δ. 82/25.2.2004 (ΦΕΚ 64/Α/2.3.2004) «Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ "Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (Β' 40)" Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων», την ΚΥΑ 13588/725/06 (ΦΕΚ 383/Β/28.3.06), την ΚΥΑ 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β/30.6.06) και την ΚΥΑ 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287/Β/07), όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Δεν θα γίνεται απόθεση ή προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, σε θέσεις του υδρογραφικού δικτύου (π.χ. κοίτες ποταμών, ρέματα) και στην παραλιακή ζώνη.
- Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών από το έργο θα πρέπει απορριφθούν σε κατάλληλους χώρους (π.χ. ανενεργά λατομεία, ΧΥΤΑ), ύστερα από άδεια της αρμόδιας αρχής. Επίσης να εξεταστεί η εναλλακτική διαχείριση των προϊόντων αυτών σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/10 (ΦΕΚ 1312Β).

Επίσης, κατά την εκτέλεση των εργασιών διάνοιξης των σκαμμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα διευθέτησης της ροής των ομβρίων και καθοδήγησης τους εκτός της ζώνης του ορύγματος. Τέτοια μέτρα είναι ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Διενέργεια εργασιών εργολαβίας εκτός περιόδων έντονων βροχοπτώσεων.
- Λήψη μέτρων αποστράγγισης της περιοχής γύρω από το όρυγμα ώστε να μην δημιουργούνται λιμνάζοντα ύδατα (π.χ. μεταξύ των πλευρικών αποθέσεων και των παρακείμενων ιδιοκτησιών) και να μην δυσχεραίνεται η προσπέλαση προς τις γειτονικές ιδιοκτησίες.
- Αποστράγγιση του εκάστοτε πυθμένα του ορύγματος ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και η αποφυγή διάβρωσης του εδάφους.

Θα πρέπει να γίνεται αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου.

10.13.2 Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη φάση λειτουργίας

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων πέραν αυτών που έχουν ήδη αναφερθεί. Σε περιπτώσεις βλάβης ή δυσλειτουργίας της ΕΕΛ, που θα έχει ως ενδεχόμενο αποτέλεσμα τη μη ολοκληρωμένη επεξεργασία των λυμάτων, θα ενεργοποιούνται οι διατάξεις παράκαμψης των μονάδων επεξεργασίας.

Επίσης, θα υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της ΕΕΛ, των αντλιοστασίων (πχ αντλίες, εφεδρική ηλεκτροδότηση, κλπ.), καθώς και κατάλληλα συστήματα αυτοματισμών για την εύρυθμη λειτουργία της.

Τέλος, θα υπάρχει και συστηματική παρακολούθηση της ποιότητας των εισερχόμενων λυμάτων καθώς και των επεξεργασμένων εκροών λόγω κακής λειτουργίας της μονάδας.

10.14 ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Στα μέτρα μείωσης της έντασης και έκτασης σοβαρών κινδύνων ατυχημάτων ή καταστροφών περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Για την αντιμετώπιση περιστατικών πυρκαγιάς η ΕΕΛ θα εξοπλιστεί με δίκτυο πυρόσβεσης και πυροσβεστικούς κρουνούς, ενώ τα κτίρια θα εξοπλιστούν με πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλιές.
- Για την αντιμετώπιση πλημμυρικών φαινομένων με φυσική ροή και την προστασία των μονάδων της ΕΕΛ έχει προβλεφθεί κατάλληλη κλίση του γηπέδου.
- Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από σεισμό έχει ληφθεί πρόνοια για τον σχεδιασμό όλων των δομικών κατασκευών της ΕΕΛ (κτίρια, δεξαμενές κλπ.) σύμφωνα με τον ισχύοντα Αντισεισμικό Κανονισμό.
- Σύνταξη από τον Ανάδοχο κατασκευής της ΕΕΛ Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτων Καταστάσεων – Μελέτη Ασφαλείας.

Τονίζεται επίσης ότι:

- Υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της ΕΕΛ, (πχ αντλίες, εφεδρική ηλεκτροδότηση, κλπ.), καθώς και κατάλληλα συστήματα αυτοματισμών, ελέγχου και τηλεειδοποίησης για την έγκαιρη αποτροπή δυσλειτουργιών που μπορούν να οδηγήσουν σε υπερχειλίσεις λυμάτων.
- Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, οι δεξαμενές των έργων (αντλιοστάσια και ΕΕΛ) διαθέτουν επαρκή κενό όγκο καθώς και υπερχειλίσεις ασφαλείας για τη συγκράτηση των ανεπεξέργαστων ή επεξεργασμένων λυμάτων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.
- Το φρεάτιο άφιξης της ΕΕΛ έχει bypass, το οποίο καταλήγει στο φρεάτιο εξόδου.
- Η μονάδα προεπεξεργασίας, είναι εφοδιασμένη με διάταξη παράκαμψης του τμήματος μηχανικής εσχάρας, ώστε στην περίπτωση έμφραξης, είτε λόγω διακοπής ρεύματος, είτε άλλης βλάβης, τα λύματα να υπερχειλίσουν σε πλευρικό θάλαμο-δεξαμενή όπου υπάρχει μία επίπεδη εσχάρα με ράβδους.
- Η περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος στην ΕΕΛ, θα αντιμετωπιστεί αυτόματα από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που προβλέπεται στην μελέτη.
- Για τα αποκεντρωμένα αντλιοστασίων Α1, Α2 και Α3 θα προβλεφθούν ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) κλειστού τύπου με εξωτερικό ηχομονωμένο περίβλημα, κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση, για την άμεση και αυτόματη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΔΔΗΕ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Ο εκπρόσωπος της Ομάδας Μελέτης
για την ΥΔΡΟΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Ε.Π.Ε.

Βασίλειος Ιωσηφίδης
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

11.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, καθώς και το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου για το έργο διαχείρισης υγρών αποβλήτων αφορά στη μεθοδολογία των αναγκαίων δράσεων, στην εφαρμογή των οποίων δεσμεύεται ο Φορέας του έργου, προκειμένου να προστατευτεί το φυσικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου.

Οι παράμετροι, τα στοιχεία και οι δείκτες που παρακολουθούνται σε συνάρτηση με το χρόνο και τη συχνότητα καταγραφής συμβάλλουν στην:

1. Εξασφάλιση ποιότητας επεξεργασμένης εκροής σύμφωνη με την κείμενη νομοθεσία.
2. Ελαχιστοποίηση δυσοσμιών και άλλων οχλήσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία της ΕΕΛ.
3. Εξασφάλιση υγειονομικά αποδεκτής θέσης διάθεσης της λάσπης.
4. Προστασία της δημόσιας υγείας.

11.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

11.2.1 Παράμετροι, στοιχεία και δείκτες περιβάλλοντος προς παρακολούθηση

Το πρόγραμμα παρακολούθησης θα καθοριστεί από την αρμόδια υπηρεσία έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων, οπότε στο παρόν κεφάλαιο γίνεται ενδεικτική αναφορά στην απαιτούμενη συχνότητα από τη νομοθεσία και τις αρμόδιες υπηρεσίες. Προτείνεται η ανάλυση δειγμάτων εισροής και εκροής, ώστε να διαπιστώνεται η σωστή λειτουργία της ΕΕΛ σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 5673/400/14.03.1997 και τις απαιτήσεις του ΥΠΕΚΑ και να συμπληρώνεται η ετήσια βάση δεδομένων (http://ypeka.plexscape.com).

Πίνακας 97: Ενδεικτικές Παράμετροι στην ανάλυση Εισροής-Εκροής ΕΕΛ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Όσον αφορά τη συχνότητα παρακολούθησης, αυτή θα πρέπει να γίνεται συχνότερα από το εξειδικευμένο προσωπικό της μονάδας. Παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτικός πίνακας συχνότητας αναλύσεων.

Πίνακας 98: Ενδεικτικός πίνακας συχνότητας αναλύσεων.

ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	24ωρο δείγμα (1 δείγμα το μήνα, 12 δείγματα τον πρώτο χρόνο)	Σύνθετο
	BOD_5		
	SS		
	TN		
	$N\text{-}NH_4$		
	TP		
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	Σύνθετο
	COD	24ωρο δείγμα (1 δείγμα το μήνα, 12 δείγματα τον πρώτο χρόνο)	
	BOD_5		
	SS		
	Θολότητα		
	TN		
	$NH_4\text{-}N$		
	TP		
	Κολοβακτηρίδια		
	Υπολειμματικό χλώριο	Ημερήσια	Στιγμιαίο

<u>Τακτικές εργασίες παρακολούθησης της λειτουργίας της εγκατάστασης</u>

Οι βασικές εργασίες παρακολούθησης της εγκατάστασης θα περιλαμβάνουν:

- Οπτική επιθεώρηση των κινουμένων μερών της εγκατάστασης.
- Οπτική επιθεώρηση της διαύγειας των εξερχόμενων επεξεργασμένων λυμάτων και εκτέλεση διορθωτικών ενεργειών σε περίπτωση θολερότητας ή διαφυγής ιλύος.

- Έλεγχος και καθημερινή παρακολούθηση της λειτουργίας του ηλεκτρικού πίνακα. Οι διακόπτες να βρίσκονται στη θέση αυτόματου χειρισμού, οι ενδεικτικές λυχνίες να λειτουργούν.
- Έλεγχος οργάνων μέτρησης στάθμης, πίεσης αντλιών και καθαρισμός με νερό υπό πίεση των στοιχείων μέτρησης.
- Έλεγχος της στάθμης λειτουργίας των φρεατίων, δεξαμενών, κλπ.
- Καθαρισμός των θυροφραγμάτων και υπερχειλιστών τροφοδοσίας για την ομαλή λειτουργία τους.
- Απαγωγή αφρών και λοιπών επιπλεόντων συστατικών και έλεγχος των φρεατίων λιπών και επιπλεόντων.
- Απομάκρυνση εσχαρισμάτων, άμμου, λιπών, αφρών και λοιπών στερεών αποβλήτων από την ΕΕΛ.
- Έλεγχος της λειτουργίας και παροχής των αντλιών, ανάλογα με τις συνθήκες τροφοδοσίας του έργου και τα δεδομένα των παροχών εισόδου.
- Έλεγχος συστήματος απολύμανσης. Ρύθμιση ανάλογα με την παροχή τροφοδοσίας των λυμάτων αν χρειάζεται.
- Έλεγχος του ποσοστού ενεργού ιλύος της δεξαμενής αερισμού κατά την ακόλουθη διαδικασία:
  - Πλήρωση ογκομετρικού κυλίνδρου 1 λίτρου με ανάμικτο υγρό από τη δεξαμενή αερισμού υπό ανάδευση.
  - Παρατήρηση του ποσοστού καθιζάνουσας ιλύος μετά πάροδο 30 λεπτών.
  - Ανάλογα με το αποτέλεσμα του τεστ καθιζήσεως ακολουθείται σειρά ενεργειών.
- Συνεχής παρακολούθηση της δεξαμενής λάσπης.
- Απομάκρυνση της λάσπης από τα τοιχώματα των φρεατίων.
- Παρατήρηση στάθμης δεξαμενών χημικών και ανάλογη συμπλήρωση τους.

Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα τηρούνται και οι ακόλουθες εργασίες από το προσωπικό της εγκατάστασης:

- Έλεγχος των φρεατίων και των καναλιών για την απομάκρυνση τυχόν στερεών που επικάθονται.
- Έλεγχος στεγανότητας των θυροφραγμάτων.

Κατά τους πρώτους μήνες της λειτουργίας, απαιτούνται λεπτομερέστεροι έλεγχοι για την παρακολούθηση των επιδράσεων των διαφόρων παραγόντων (θερμοκρασία, φορτία αιχμών κλπ.) στη λειτουργία της μονάδας, την κατανόηση των αντιδράσεων του συστήματος και την εξοικείωση των χειριστών.

11.2.2 Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής

<u>Μέθοδοι και τόπος καταγραφής και ελέγχου</u>

Οι μέθοδοι αναφοράς για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των φυσικοχημικών και μικροβιολογικών αποτελεσμάτων των ως άνω ελέγχων καθορίζονται στο Παράρτημα Ι (παρ.Δ) του άρθρου 16 της ΚΥΑ ΟΙΚ. 5673/400/97 (ΦΕΚ 192 Β'): Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Οι εργασίες παρακολούθησης καθορίζονται στην παρούσα μελέτη και τις εγκρίσεις των αρμόδιων υπηρεσιών και θα εκτελούνται με Χρονοδιάγραμμα Εργασιών όπως θα οριστεί στη μελέτη εφαρμογής μετά τη δημοπράτηση του έργου.

Ο Φορέας Λειτουργίας θα πρέπει να διαθέτει τον ανάλογο ιδιόκτητο εξοπλισμό και ανθρώπινο δυναμικό, ώστε να δύναται να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις λειτουργίας της ΕΕΛ.

Ο Φορέας Λειτουργίας του έργου υποχρεούται να τηρεί αρχείο με εργαστηριακές αναλύσεις για όλα τα στάδια λειτουργίας της μονάδας και προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων και του αποδέκτη.

Συγκεκριμένα να καταγράφονται στοιχεία όπως βλάβες, εργασίες συντήρησης (τακτικές-έκτακτες), μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εκροής, προκειμένου να είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος της λειτουργίας της εγκατάστασης από αρμόδιες υπηρεσίες.

Επιπρόσθετα, ο αρμόδιος Φορέας Λειτουργίας του έργου υποχρεούται να καταχωρεί τα τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα της εγκατάστασης στην "Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας", η οποία είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ (www.ypeka.gr,) στην υποενότητα "Υδάτινο Περιβάλλον - Διαχείριση Λυμάτων.

Η λειτουργία και συντήρηση (προληπτική και επιδιορθωτική) του εξοπλισμού κύριου και βοηθητικού του χρησιμοποιούμενου κατά τη λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών του και με γνήσια εξαρτήματα. Οι εργασίες επιδιορθωτικής συντήρησης βασικού εξοπλισμού (πχ αντλίες) θα γίνονται από τον προμηθευτή, κατασκευαστή ή εξουσιοδοτημένο επίσημο αντιπρόσωπό του και θα χρησιμοποιούνται γνήσια εξαρτήματα και ανταλλακτικά. Οι εργασίες συντήρησης θα καταγράφονται στο ημερολόγιο λειτουργίας σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Βλάβες που θα παρουσιαστούν κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων της ΕΕΛ, στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και αυτοματισμό, θα αποκαθίστανται αμέσως και θα περιγράφονται αναλυτικά στις τακτικές Εκθέσεις Λειτουργίας / Συντήρησης που θα καθοριστούν μετά τη δημοπράτηση του έργου.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου με σκοπό την ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να διαβιβάζει στην αρμόδια Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) του ΥΠΕΚΑ τον τελευταίο μήνα κάθε χρόνου τις παρακάτω πληροφορίες:

1) Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (κάτοικοι)

2) Παροχή των εισερχομένων λυμάτων (σε m^3/d)

3) Ρυπαντικά φορτία εισόδου (σε mg/l) για το BOD_5,

4) Ρυπαντικά φορτία εξόδου (σε mg/l) όπως: BOD_5, COD, αιωρούμενα στερεά, ολικό άζωτο, αμμωνιακό άζωτο και ολικός φωσφόρος,

5) Συνδυασμό της ποιότητας εκροής των λυμάτων με την ποιότητα του αποδέκτη και συγκεκριμένα ενδεχόμενη αλλαγή στην ποσότητα και ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων κατά τον τελευταίο χρόνο, καθώς και τυχόν μεταβολή της αφομοιωτικής και διασκορπιστικής ικανότητας του αποδέκτη.

Χρόνος και συχνότητα καταγραφής και ελέγχου

Προτείνεται επίσης να τηρηθεί η συχνότητα των αναλύσεων με βάση την ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192) ''Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων'' για 2.000-9.999, καθώς για μικρότερους πληθυσμούς δεν καθορίζεται κάποια ιδιαίτερη συχνότητα.

Πίνακας 99: Συχνότητα υποχρεωτικών αναλύσεων με βάση την ΚΥΑ 5673/400/1997.

ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
2.000-9.999	12 δείγματα τον πρώτο χρόνο. 4 δείγματα τα επόμενα χρόνια εφόσον αποδειχθεί ότι τον πρώτο χρόνο το νερό πληροί τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας, εάν κανένα από τα δείγματα δεν είναι ικανοποιητικό πρέπει να λαμβάνονται 12 δείγματα.

Μέτρα διασφάλισης της ποιότητας και αξιοπιστίας των καταγραφών

Τα εργαστήρια πρέπει να χρησιμοποιούν την πιστοποιημένη μέθοδο ανάλυσης των εργαστηριακών μετρήσεων όπως ορίζεται στην ΚΥΑ ΟΙΚ. 5673/400/97 (ΦΕΚ 192 Β'): Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Επίσης, όλη η διαδικασία της δειγματοληψίας, της μεταφοράς – συντήρησης των δειγμάτων και του ελέγχου τους πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό που θα ακολουθεί τις σχετικές διεθνείς προδιαγραφές.

Να τηρείται χωρίς διακοπές η προβλεπόμενη διαδικασία καταγραφής των αναλύσεων από τις δειγματοληψίες, των προβλημάτων που αντιμετωπίστηκαν κατά τη λειτουργία του συστήματος επεξεργασίας – διάθεσης και των ενεργειών που έγιναν για την επαναφορά του συστήματος σε κανονική λειτουργία, σε σχετικό αρχείο.

Για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων να εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς εργαστηριακές πρακτικές, με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδομήσεως των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και αναλύσεως. Επιπλέον θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/Β), σχετικά με τη συχνότητα και το σημείο συλλογής των δειγμάτων, καθώς και τον αριθμό αυτών, κλπ.

Ο οπτικός – μακροσκοπικός έλεγχος του χώρου διάθεσης να πραγματοποιείται από έμπειρο προσωπικό, το οποίο θα αναφέρει τα αποτελέσματα του ελέγχου στον υπεύθυνο του Φορέα Παροχής ή του Φορέα Διαχείρισης του ανακτημένου νερού.

Οι απαιτήσεις της νομοθεσίας πρέπει να τηρούνται χωρίς παρεκκλίσεις.

11.2.3 Χρονοδιάγραμμα ενημέρωσης του ΗΠΜ

Στο Ηλεκτρονικό Περιβαλλοντικό Μητρώο (ΗΠΜ) καταχωρούνται όλες οι ενέργειες και πληροφορίες καθ' όλα τα στάδια της διαδικασίας για την έκδοση, ανανέωση ή τροποποίηση Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων ή Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων, καθώς επίσης και το σύνολο των πληροφοριών που αναφέρονται στην περιβαλλοντική επίδοση του έργου κατά τη διάρκεια του συνολικού κύκλου ζωής.

Τη μέριμνα εισαγωγής πληροφοριών όπως τα έγγραφα παρακολούθησης καλής λειτουργίας κλπ. του ΣΠΔ στο ΗΠΜ έχει αμελλητί ο φορέας του έργου και αυτά πρέπει να καταχωρούνται σε ετήσια βάση.

12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Α. Είδος και μέγεθος δραστηριότητας

Για την αποχέτευση των ακαθάρτων του οικισμού Βαθύ Ιθάκης θα κατασκευαστεί νέο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.

Τα λύματα από το Κεντρικό Αντλιοστάσιο του Υποέργο 1 θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκβολής επί της επαρχιακής οδού Κιόνιου - Πέρα Πηγαδιού στο όριο του οικισμού (αρχή Υποέργου 2), από όπου στη συνέχεια θα διοχετευτούν με αγωγό PVC SDR41 Φ250 – Φ400, μήκους 741 m, στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στο χώρο της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Από το Ενδιάμεσο Αντλιοστάσιο τα λύματα θα αντληθούν εκ νέου με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ180, 12,5 atm μήκους 1.190 m προς τη νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και, ειδικότερα, οδηγούνται στο φρεάτιο άφιξης απ' όπου και εκκινεί η διαδικασία επεξεργασίας τους.

Πίνακας 100: Συντεταγμένες του εξωτερικό δικτύου.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
Αρχή	212120.53	4251846.66	20.706561	38.371167
Μέσος	211527.45	4251780.92	20.699810	38.370385
Τέλος	210711.82	4251731.25	20.690508	38.369675

Πίνακας 101: Συντεταγμένες του οικοπέδου του Ενδιάμεσο Αντλιοστασίου.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ '87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS' 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS' 84)
ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	211527.45	4251780.92	20.699810	38.370385

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνει τις ακόλουθες μονάδες:

- Φρεάτιο άφιξης
- Αυτόνομο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων με σχάρα εσωτερικής παράκαμψης
- Δεξαμενή εξισορρόπησης λυμάτων – Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας – Μέτρηση παροχής εισόδου
- Τέσσερις (4) όμοιες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας τεχνολογίας MBBR με διάταξη τελικής καθίζησης
- Μέτρηση παροχής εξόδου - Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με δεξαμενή κροκίδωσης και φίλτρο διύλισης
- Μονάδα απολύμανσης με διάταξη UV - Φρεάτιο προσθήκης διαλύματος χλωρίου για υπολειμματική δράση
- Φρεάτιο δειγματοληψίας

- Φρεάτιο εξόδου - Χερσαίος Αγωγός διάθεσης – Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης
- Δεξαμενή αποθήκευσης νερού βιομηχανικής χρήσης
- Αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης- ομογενοποίησης ιλύος
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Οι παραπάνω λειτουργικές μονάδες συμπληρώνονται με τα παρακάτω:

- Συστήματα απόσμησης έργων εισόδου - προεπεξεργασίας και έργων επεξεργασίας λάσπης
- Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης
- Δίκτυο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων- Σύστημα ελέγχου και αυτοματισμών του έργου – όργανα on-line
- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Δίκτυο ανακτημένου νερού
- Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης - πυρόσβεσης
- Δίκτυο αποχέτευσης - στραγγιδίων
- Έργα διαμόρφωσης και περίφραξη χώρου – Έργα πρασίνου - Πύλη εισόδου
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Παρακαμπτήριες διατάξεις – Εκκενώσεις δεξαμενών
- Αντικεραυνική προστασία - Θεμελιακή γείωση
- Βοηθητικό εξοπλισμό (ανυψωτικές διατάξεις, φορητές αντλίες, κάδοι παραπροϊόντων, εξοπλισμός συνεργείου, κλπ)
- Εξοπλισμό πεδίου για έλεγχο των διεργασιών

Στην ΕΕΛ η απορροή των ομβρίων γίνεται επιφανειακά και δεν προβλέπεται δίκτυο απορροής ομβρίων.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Κτίριο ελέγχου, το οποίο περιλαμβάνει την αίθουσα ελέγχου και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και παραπλεύρως σε εξωτερικό χώρο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (ΗΖ), το οποίο θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κουβούκλιο.
- Κτίριο χημικών, για τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το οποίο στεγάζει τον εξοπλισμό αφυδάτωσης ιλύος.

Τα στοιχεία σχεδιασμού της εγκατάστασης είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 102: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ.

Φάσεις σχεδιασμού	**μ.μ**	**Α' Φάση**		**Β' Φάση**	
		Χειμώνας	**Θέρος**	**Χειμώνας**	**Θέρος**
Ισοδύναμοι κάτοικοι	ι.κ	2,201	4,147	3,047	5,742.0
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	485	886	660	1,212
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων	m^3/d	661	1,218	904	1,671
	m^3/h	28	51	38	70
Παροχή αιχμής λυμάτων	m^3/h	60.8	102.0	79.1	134.3
	L/s	16.9	28.3	22.0	37.3
Ειδικά φορτία λυμάτων					
Ειδικό φορτίο BOD	g/κατ.d	60,0	60,0	60,0	60,0
Ειδικό φορτίο SS	g/κατ.d	70,0	70,0	70,0	70,0
Ειδικό φορτίο TN	g/κατ.d	11,0	11,0	11,0	11,0
Ειδικό φορτίο P	g/κατ.d	1,5	1,5	1,5	1,5
Φορτία λυμάτων					
BOD_5	kg/d	132.1	248.8	182.8	344.5
SS	kg/d	154.1	290.3	213.3	401.9
TN	kg/d	24.2	45.6	33.5	63.2
TP	kg/d	3.3	6.2	4.6	8.6
Συγκεντρώσεις[3]					
BOD_5	mg/L	272.4	280.8	277.0	284.3
SS	mg/L	317.8	327.6	323.1	331.7
TN	mg/L	49.9	51.5	50.8	52.1
TP	mg/L	6.8	7.0	6.9	7.1

Το σύστημα επεξεργασίας περιλαμβάνει βιολογική επεξεργασία για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και του αζώτου, απολύμανση ενώ για την επεξεργασία της ιλύος προβλέπεται σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης.

[3] *Οι συγκεντρώσεις υπολογίζονται με βάση την μέση ημερήσια παροχή*

Τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται από το φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης μέσω αγωγού HDPE Φ250, 10 atm, στο φρεάτιο φόρτισης και από εκεί μέσω υποθαλάσσιου αγωγού HDPE Φ200, 10 atm σε παρακείμενο θαλάσσιο κόλπο (Μώλου).

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και του αγωγού διάθεσης, τόσο στο σύστημα ΕΓΣΑ ’87 όσο και στο σύστημα WGS’ 84, παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 103: Συντεταγμένες του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

Α/Α	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ ’87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ ’87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS’ 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS’ 84)
1	210673.61	4251605.80	20.690123	38.368534
17	210659.37	4251616.15	20.689956	38.368623
2	210627.59	4251639.23	20.689584	38.368820
3	210694.79	4251731.81	20.690314	38.369675
4	210712.21	4251755.80	20.690503	38.369896
5	210746.66	4251803.27	20.690877	38.370334
6	210776.24	4251834.45	20.691202	38.370625
7	210789.96	4251824.49	20.691363	38.370539
8	210746.19	4251756.69	20.690891	38.369915
9	210732.23	4251735.07	20.690740	38.369716
10	210755.29	4251718.33	20.691011	38.369573
11	210730.21	4251683.78	20.690738	38.369254
12	210678.41	4251612.41	20.690175	38.368595

Οι κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου της ΕΕΛ είναι: ΕΓΣΑ ‘87 Χ: 210705.60 και Υ: 4251704.67 και WGS’ 84 φ=38.369434 και λ=20.690448

Πίνακας 104: Συντεταγμένες αγωγού διάθεσης.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ X (ΕΓΣΑ ’87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Y (ΕΓΣΑ ’87)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ λ (WGS’ 84)	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ φ (WGS’ 84)
Αρχή	210684.17	4251755.43	20.690183	38.369884
Μέσος	210650.05	4251779.94	20.689783	38.370093
Τέλος	210615.03	4251805.48	20.689372	38.370312

Επιπλέον, οι γεωγραφικές συντεταγμένες της υφιστάμενης οδού πρόσβασης προς την ΕΕΛ είναι:

α) Αρχή: ΕΓΣΑ ‘87 Χ: 210744 και Υ: 4251803 & WGS’ 84 φ=38.370331 και λ=20.690847
β) Μέση: ΕΓΣΑ ‘87 Χ: 210712 και Υ: 4251742 & WGS’ 84 φ=38.369771 και λ=20.690506
γ) Τέλος: ΕΓΣΑ ‘87 Χ: 210682 και Υ: 4251678 & WGS’ 84 φ=38.369186 και λ=20.690189

Β. Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

Γενικά για τις πάσης φύσεως αέριες εκπομπές θα πρέπει να τηρείται η κείμενη νομοθεσία:

- ΚΥΑ Η.Π. 14122/549/Ε.103/24-03-2011 (ΦΕΚ 488/Β/2011) με την οποία καθορίζονται μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008».
- ΚΥΑ Η.Π. 22306/1075/Ε103/29-05-2007 (ΦΕΚ Β' 920), με την οποία καθορίζονται τιμές – στόχοι και όρια εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/107/ΕΚ «Σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα» του Συμβουλίου της 15ης Δεκεμβρίου 2004 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- ΚΥΑ Η.Π. 38638/2016/21-09-2005 (ΦΕΚ Β' 1334/2005) με την οποία καθορίζονται οριακές και κατευθυντήριες τιμές για τις συγκεντρώσεις όζοντος στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/3/ΕΚ «σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα» του Συμβουλίου της 12ης Φεβρουαρίου 2002 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- ΚΥΑ Η.Π. 9238/332/2004 (ΦΕΚ 405/Β/27-02-2004), με την οποία καθορίζονται οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξείδιο του άνθρακα.
- Π.Υ.Σ. 34/30-05-2002 (ΦΕΚ 125/Α/5-06-2002), με την οποία καθορίζονται οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου.

Για τις σημειακές εκπομπές στερεών εν αιωρήσει (σκόνη) από εργοτάξια του έργου ισχύει το όριο των 100 mg/m^3, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών…).

Τα επεξεργασμένα λύματα θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

Πίνακας 105: Χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων**.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
BOD_5, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
SS, mg/L	≤10, 80% δειγμάτων
TN, mg/L	≤ 15 mg/L
E-coli (EC/100 mL)	≤5, 80% δειγμάτων ≤50, 95% δειγμάτων
Θολότητα, NTU	≤2, διάμεση τιμή
Λίπη-Έλαια	απουσία

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
Επιπλέοντα στερεά	απουσία
pH	6 - 8,5

Γ. Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

1. Για τις εκπομπές θορύβου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στο έργο ισχύουν τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/1-10-2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ αριθμ. Η.Π. 9272/471/2-03-2007 (ΦΕΚ 286/Β').
2. Για τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εργοταξίων και εγκαταστάσεων του έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα από το ΠΔ 1180/1981 (ΦΕΚ 293/Α/81).
3. Στην οδό πρόσβασης της μονάδας να τηρούνται τα προβλεπόμενα από την Υπουργική Απόφαση 17252/1992 (ΦΕΚ 395Β/29-06-1992) όρια θορύβου.

Δ. Κατασκευή έργων

Δ1. Θα υπάρχει πλήρες πρόγραμμα κατασκευής του έργου που θα λαμβάνει υπόψη τη λειτουργία της περιοχής και τους οικολογικούς παράγοντες, ώστε να προκαλέσει τις λιγότερες δυνατές βλάβες. Συγκεκριμένα:

- Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση.
- Θα διαβρέχονται συνεχώς οι σωροί χωμάτων και τα μέτωπα εκσκαφών για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.
- Θα γίνουν μόνο οι απαραίτητες χωματουργικές εργασίες, ώστε να αποφευχθούν άσκοπες εκχερσώσεις.
- Θα γίνει πρόβλεψη για την αποκατάσταση του τοπίου του χώρου των εκσκαφών του εξωτερικού δικτύου και της μονάδας επεξεργασίας και των συνοδών έργων αυτής, για τις αποθέσεις των υλικών, κλπ.
- Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση αυτών.
- Δεν θα απορριφθούν υλικά κατασκευής και περίσσεια υλικών εκσκαφής στους επιφανειακούς αποδέκτες (κοίτες ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων) της περιοχής, σε δασικού χαρακτήρα εκτάσεις, καθώς και εντός προστατευόμενης περιοχής NATURA 2000. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών από την κατασκευή των έργων θα διατεθούν σε κατάλληλους χώρους (π.χ. ανενεργά λατομεία, ΧΥΤΑ, κλπ.).
- Δε θα διατεθούν μεταχειρισμένα ορυκτέλαια του εργοταξίου σε επιφανειακά ύδατα της περιοχής ή στο έδαφος. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου, η διαχείριση και διάθεση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων των μηχανημάτων των εργοταξίων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004.

- Θα τηρούνται αυστηρά οι κανόνες ασφαλείας κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία της υγείας του προσωπικού κατασκευής.
- Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των διερχόμενων από την περιοχή από τους κινδύνους που δημιουργούνται από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, όπως περίφραξη σκαμμάτων, σήμανση των θέσεων τους, κλπ.

Δ2. Η διάταξη και ο σχεδιασμός των νέων επιμέρους μονάδων θα προσαρμοστούν στην τοπογραφία της περιοχής και θα ελαχιστοποιηθούν οι αλλοιώσεις του ανάγλυφου της περιοχής επέμβασης. Επιπλέον θα υπάρχει ομαδοποίηση των λειτουργιών, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη εικόνα του συνόλου της εγκατάστασης.

- Κατά το σχεδιασμό των κτισμάτων της μονάδας, θα ληφθεί υπόψη η αισθητική εικόνα της περιοχής για να επιτευχθεί η αρμονική ένταξη της εγκατάστασης στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δομημένου και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.
- Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενα δίκτυα υποδομής (δίκτυα επικοινωνιών, οδικό δίκτυο, κλπ.) θα γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.
- Θα εξασφαλιστεί ο ασφαλής τρόπος σύνδεσης των εγκαταστάσεων με το οδικό δίκτυο της περιοχής.

Ε. Μεταφορά των λυμάτων

Η μεταφορά λυμάτων θα γίνεται από το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης. Από το τελικό φρεάτιο του δικτύου αποχέτευσης κατασκευάζεται δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός προσαγωγής των λυμάτων στην εγκατάσταση διαμέτρου Φ180, PN12,5 atm.

ΣΤ. Εσχάρωση-αμμοσυλλογή λυμάτων

Η προεπεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων επιτυγχάνεται σε δύο (2) αυτόματα προκατασκευασμένα συγκροτήματα, σε παράλληλη λειτουργία, όπου επιτελούνται οι διεργασίες της εσχάρωσης-εξάμμωσης-λιποσυλλογής.

Θα προβλέπεται διάταξη υπερχείλισης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενο 10 mm (by pass), κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Από το θάλαμο της σταθερής εσχάρας, τα λύματα οδηγούνται στην είσοδο της δεξαμενής εξάμμωσης.

Μετά τη συμπίεσή τους, τα εσχαρίσματα θα καταλήγουν σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Το ποσοστό απομάκρυνσης της άμμου για τη μέση παροχή θα ξεπερνά το 95%.

Η αφυδατωμένη άμμος θα συγκεντρώνεται σε κάδο ο οποίος θα εξασφαλίζει αποθηκευτική επάρκεια τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας.

Ζ. Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται στον κόλπο Μώλου που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 153 m από τη θέση του έργου. Επιλέγεται αγωγός διάθεσης HDPE διαμέτρου Φ250 mm (χερσαίο τμήμα) και Φ200 mm (υποθαλάσσιο τμήμα) και ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ο πυθμένας του φρεατίου φόρτισης στο οποίο καταλήγουν τα επεξεργασμένα λύματα, από το οποίο εκκινεί ο αγωγός διάθεσης στη θάλασσα, βρίσκεται σε υψόμετρο 0,50 m, ενώ η στέψη του φρεατίου βρίσκεται σε υψόμετρο 6,01 m. Το υψόμετρο εξόδου στον κόλπο Μώλου είναι Η=-42,00 m.

Οι απαιτήσεις διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι κατ' ελάχιστον αυτές του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ Αριθ. οικ. 5673/400/05.03.1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» (ΦΕΚ 192Β).

Εάν ο υπεύθυνος λειτουργίας διαπιστώσει από τους ελέγχους που θα πραγματοποιεί κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον ή/και στη δημόσια υγεία θα γνωστοποιεί αμέσως στην αρμόδια Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης, προκειμένου να καθορισθούν από κοινού, σε συνεργασία και με την αρμόδια Διεύθυνση Υγείας της Περιφέρειας, το είδος και το χρονοδιάγραμμα των αναγκαίων επανορθωτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν.

Η. Επεξεργασία λάσπης

Η αφυδατωμένη λάσπη που θα προκύπτει από τη λειτουργία της μονάδας θα διατίθενται στον ΧΥΤΥ Κεφαλλονιάς.

Θ. Μέτρα αντιρρύπανσης

Το πρόβλημα των οσμών, που τυχόν θα προκληθεί, θα αντιμετωπίζεται με την καλή συντήρηση του εξοπλισμού και την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης. Συγκεκριμένα θα γίνεται:

- Συνεχές πλύσιμο των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών και γενικά διατήρηση του χώρου της εγκατάστασης καθαρού.
- Μείωση στο ελάχιστο της πιθανότητας αστοχίας του εξοπλισμού με συνεπή συντήρηση.
- Επαρκής συντήρηση και έλεγχος του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων.

Θα υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της εγκατάστασης (αντλίες, φυσητήρες, κλπ.).

Το γήπεδο της εγκατάστασης θα απομονωθεί οπτικά από τις γύρω εκτάσεις και την ευρύτερη περιοχή, με τη δημιουργία περιμετρικά ενός φράκτη περίφραξης, που θα αποτελείται μερικώς από δέντρα, μη φυλλοβόλα και από ταχυαυξή αναρριχώμενα ενδημικά φυτά.

Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση δέντρων, καλλωπιστικών φυτών και πράσινου στο χώρο εσωτερικά του γηπέδου.

Ο χώρος κατασκευής και λειτουργίας του έργου θα έχει περίφραξη και κεντρική πόρτα για αποφυγή άτυπων επισκέψεων ατόμων της περιοχής, απουσία του εργαζομένου προσωπικού ή και για αποφυγή βανδαλισμών.

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Οι εξειδικευμένες μελέτες που έχουν εκπονηθεί για τα προτεινόμενα έργα είναι:

- Α2. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
- Β. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (Ε.Ε.Λ.)
- ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΤΗΣ ΕΕΛ
- ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ &

13.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ & ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΕΕΛΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Κατά την εκπόνηση των επιμέρους μελετών δεν εντοπίστηκαν ουσιώδη ή μη αναμενόμενα προβλήματα. Ως κρίσιμος και καθοριστικός παράγοντας του συνολικού σχεδιασμού αναδείχθηκε η βέλτιστη επιλογή των θέσεων χωροθέτησης των προτεινόμενων έργων, λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές απαιτήσεις, τους γεωτεχνικούς περιορισμούς, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τα κριτήρια βιωσιμότητας του έργου.

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των μελετών εκπονήθηκε από πιστοποιημένους μελετητές, κατόχους των προβλεπόμενων από την ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία επαγγελματικών και επιστημονικών προσόντων. Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις και οι τεχνικές παραδοχές βασίστηκαν στην υφιστάμενη τεχνογνωσία και στη συσσωρευμένη εμπειρία από την υλοποίηση αντίστοιχων τεχνικών έργων, εξασφαλίζοντας τη συμμόρφωση με τα σύγχρονα πρότυπα σχεδιασμού και τις βέλτιστες πρακτικές του κλάδου.

14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Φωτ. 1
Προτεινόμενη θέση του Ενδιάμεσου Αντλιοστασίου

Φωτ. 2
Όδευση παραλιακού δρόμου προς τη προτεινόμενη θέση της ΕΕΛ

Φωτ. 3
Προτεινόμενη θέση της ΕΕΛ

15. ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

Επισυνάπτονται σε κατάλληλες κλίμακες τα εξής σχέδια για τη ΜΠΕ του έργου:

α/α	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ
		ΧΑΡΤΕΣ	
1.	OR-101	ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ - ΕΠΟΠΤΙΚΟΣ	1:50.000
2.	OR-102	ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ	1:5.000
3.	OR-103	ΧΑΡΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ	1:5.000
4.	OR-104	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	1:50.000
5.	OR-105	ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ	1:50.000
6.	OR-106	ΔΑΣΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ	1:10.000
7.	OR-107	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ – ΘΕΣΕΙΣ ΛΗΨΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ	1:5.000
8.	OR-108	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1:2.000
9.	OR-109	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.	1:250
10.	OR-110	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΑΓΩΓΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ & ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	1:250
11.	OR-111	ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	1:10.000
12.	OR-112	ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	1:250
13.	OR-113	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΡΕΜΑΤΟΣ	1:1000
14.	OR-114	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΜΑΤΟΣ	1:250
		ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	
1.	A-OR-104	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ (1 από 3)	1:1.000
2.	A-OR-105	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ (2 από 3)	1:1.000
3.	A-OR-106	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ (3 από 3)	1:1.000

α/α	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ
4.	Α-ΜΗ-301	ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	1:1.000
5.	Α-ΜΗ-302	ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	1:1.000
6.	Α-ΚΑ-205	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ – ΚΑΤΟΨΕΙΣ – ΤΟΜΕΣ – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
ΣΧΕΔΙΑ ΕΕΛ			
1.	Β-OR-0301	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	1:250
2.	Β-OR-1101	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ – ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (ΛΥΜΑΤΩΝ, ΙΛΥΟΣ)	1:250
3.	Β-OR-1102	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ – ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ	1:250
4.	Β-OR-0501	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ - ΟΔΟΠΟΙΪΑ	1:250
5.	Β-ΗΜ-0601	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ – ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ *(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ)* – ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ - ΑΝΟΨΗ - Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
6.	Β-ΗΜ-0602	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ – ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ *(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ)* – ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΗΝ ΣΤΑΘΜΗ +18.00 – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
7.	Β-ΗΜ-0603	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ – ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ *(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ)* – ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ – ΤΟΜΕΣ Α-Α ,Β-Β – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
8.	Β-ΗΜ-0604	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBBR *(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ)* - ΚΑΤΟΨΗ – ΤΟΜΗ Α-Α – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
9.	Β-ΗΜ-0605	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΕΡΓΑ ΕΞΟΔΟΥ – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +15,90 – ΑΝΟΨΗ – ΤΟΜΗ Α-Α, Β-Β – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
10.	Β-ΗΜ-0606	ΚΤΙΡΙΟ ΧΗΜΙΚΩΝ -ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΑΚΤΗΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ – ΚΑΤΟΨΕΙΣ – ΤΟΜΗ Α-Α, Β-Β – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
11.	Β-ΗΜ-0607	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +17,50 – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +20,50 - ΤΟΜΗ Α-Α, Β-Β – Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50

α/α	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ
12.	B-HM-0608	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ - ΑΝΟΨΗ - ΚΑΤΟΨΗ - ΤΟΜΕΣ Α-Α, Β-Β - Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1:50
13.	B-KA-1201	ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	1:50
14.	B-AR-0701	ΚΤΙΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΚΑΤΟΨΗ – ΑΝΟΨΗ – ΤΟΜΗ Α-Α, Β-Β	1:50
15.	B-AR-0702	ΚΤΙΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΟΨΕΙΣ	1:50
16.	B-DI-1201	ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΑΓΩΓΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	1:100
17.	B-DI-1301	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	1:100
18.	B-DI-1401	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΙΣΟΖΥΓΙΩΝ ΜΑΖΑΣ	-
19.	B-DI-1402	ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΡΟΗΣ	-
20.	B-DI-1403	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	-

16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

1. Metcalf and Eddy (1991). Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse, Third Edition, Mc Graw Hill International Editions, New York.
2. Water Environment Federation (WEF) (2010). WEF MANUAL OF PRACTICE No 35: Biofilm Reactors, McGraw-Hill Companies, Inc.
3. German ATV-DVWK Rules and Standards (2000). STANDARD ATV-DVWK-A 131E: Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants, GFA Publishing.

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2012). Κείμενο κατευθυντηρίων γραμμών για διαχείριση λυμάτων μικρών οικισμών.
2. Νταρακάς Ε. (2010). Διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
3. Στάμου Γ. (1993). *Επεξεργασία* και διάθεση *υγρών* αποβλήτων
4. Metcalf and Eddy (2006). Μηχανική Υγρών Αποβλήτων Επεξεργασία & Επαναχρησιμοποίηση, Εκδ.Τζιόλα.
5. 2η Αναθεώρηση Σ.Δ.Λ.ΑΠ. του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (EL12) και της αντίστοιχης Σ.Μ.Π.Ε. (ΦΕΚ Α81/12.06.2024).
6. 1η Αναθεώρηση της Προκαταρτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 όπως ισχύει.
7. 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ.
8. Γενικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης (2008), υπουργείο περιβάλλοντος, χωροταξίας και δημοσίων έργων.
9. Προκαταρκτική μελέτη δικτύου αποχέτευσης και εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Ιθάκης, (2022).

Δικτυακοί τόποι

1. http://www.ypeka.gr
2. http://web.gys.gr/GeoSearch
3. http://www.emy.gr
4. http://www.meteoblue.com
5. http://www.ornithologiki.gr
6. https://filotis.itia.ntua.gr
7. http://www.statistics.gr
8. http://geodata.gov.gr
9. http://listedmonuments.culture.gr
10. http://wfdver.ypeka.gr
11. https://floods.ypeka.gr
12. http://www.oikoskopio.geodiv.page/map
13. http://mapsportal.ypen.gr
14. http://astikalimata.ypeka.gr
15. https://www.openstreetmap.org
16. https://natura2000.eea.europa.eu
17. https://icgf.myspecies.info
18. https://ypen.gov.gr
19. https://poulia4.blogspot.com
20. https://www.geogreece.gr
21. https://filotis.itia.ntua.gr
22. https://dasologoi.gr
23. http://www.nomoskopio.gr
24. https://www1.gsis.gr
25. https://www.ithaca.gr
26. https://thalchor-2.ypen.gov.gr/layers/geonode_data:geonode:poseidonia40
27. https://isea.com.gr/wp-content/uploads/2023/12/GR-Prioritising-Posidonia_Laymans-report_compressed.pdf
28. https://aviationarchaeology.gr/?p=521
29. https://www.grafasdiving.gr/shipwrecks/ss-agios-markos/?fbclid=IwAR0WUoJnTMN5I1Kk-ZJ0jgmoAbqR8E6GgPi5axGUGyug6k9uDYeYPZMacC0

17. ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΕΙΣ – ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ

Υποβάλλονται ως συνημμένες οι ακόλουθες γνωμοδοτήσεις – βεβαιώσεις που αφορούν στην λειτουργία του έργου:

1. Βεβαίωση χωροθέτησης
2. Γνωμοδότηση Δ/νσης Δασών Κεφαλληνίας
3. Βεβαίωση χρήσεων γης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων
4. Βεβαίωση λατομείου « ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΚΑΣΣΙΑΝΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.» για την παραλαβή των αδρανών που θα προκύψουν από την κατασκευή της Ε.Ε.Λ.
5. Βεβαίωση παροχής επαρκούς και κατάλληλου νερού από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης για τις ανάγκες της Ε.Ε.Λ. Ιθάκης
6. Τίτλος ιδιοκτησίας γηπέδου ΕΕΛ
7. Κτηματολογικό διάγραμμα γεωτεμαχίου ΕΕΛ
8. Έντυπο Α1 γεωτεμαχίου ΕΕΛ
9. Απόφαση ΔΣ Ιθάκης
10. Μελέτη εκτίμησης αγροτεμαχίου στη θέση Πλαινό – Αετός στο Βαθύ Ιθάκης
11. Τροποποίηση της πρόσκλησης με τίτλο «Κατασκευή / αναβάθμιση υποδομών διαχείρισης λυμάτων σε οικισμούς προτεραιότητας ΠΙΝ (ΕΕΛ και δίκτυα συλλογής)» για την υποβολή στο πρόγραμμα Ιόνια Νησιά
12. Εκδήλωση ενδιαφέροντος πώλησης οικοπέδου ΕΕΛ
13. Βεβαίωση ΦΟΔΣΑ για ιλύ
14. Βεβαίωση ΦΟΔΣΑ για λίπη και εσχαρίσματα
15. Βεβαίωση ΔΤΕ για κυκλοφοριακή σύνδεση

18. ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

/ / 2026

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ
Ο νόμιμος εκπρόσωπος

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από
VASILEIOS IOSIFIDIS
Ημερομηνία: 2026.04.24 15:29:39
EEST
Τόπος: ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Δρ. Βασίλειος Ιωσηφίδης
Πολιτικός Μηχανικός

Αθήνα

/ / 2026

Ο επιβλέπων

Γαβριήλ Κλαδίτης
Χημικός Μηχανικός

/ / 2026

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Μελετών Τεχνικών Έργων

Νικόλαος Παπανικολάου
Πολιτικός Μηχανικός