ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

Π.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ

3008
ΕΠΟ

27/10/2016.

ΕΡΓΟ : ΕΡΓΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΕΡΑΤΟΚΑΜΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΔΙΑΛΥΝΑΣ ΕΜΜ., ΔΡ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ –ΙΟΥΛΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5
1.1. Τίτλος του έργου 5
1.2. Είδος και μέγεθος του έργου 5
1.3. Γεωγραφική θέση και υπαγωγή του έργου 5
1.3.1. Θέση 5
1.3.2. Διοικητική υπαγωγή 5
1.3.3. Συντεταγμένες έργου 6
1.4. Κατάταξη του έργου 6
1.5. Φορέας του έργου 6
1.6. Περιβαλλοντικός μελετητής 7
1.7. Νομοθεσία 7
2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ - ΠΕΡΙΛΗΨΗ 10
3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 10
4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 14
4.1. Στόχος και σκοπιμότητα 14
4.2. Ιστορική εξέλιξη του έργου 16
4.3. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα 16
5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ 17
5.1. Θέση του έργου 17
5.1.1. Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων 18
5.1.2. Προστατευόμενες εκτάσεις 18
5.1.3. Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις 19
5.1.4. Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας 19
5.1.5. Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος 19
5.2. Ισχύουσες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου 21
6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 22
6.1. Γενικά 22
6.2. Βασικά στοιχεία σχεδιασμού του εξεταζόμενου έργου 23
6.2.1. Πρόβλεψη πληθυσμού σχεδιασμού – αιτιολόγηση 23
6.2.2. Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση 25
6.3. Έργα μεταφοράς και επεξεργασίας λυμάτων 28
6.3.1. Συνοπτική περιγραφή 28
6.3.2. Σηπτική δεξαμενή καθίζησης – αντλιοστάσιο ανατολικά του Κερατόκαμπου 29
6.3.3. Βιολογική επεξεργασία στο χώρο της Ε.Ε.Λ. 35
6.3.4. Σύστημα απολύμανσης 40
6.3.5. Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής 43
6.3.6. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων εγκαταστάσεων 45
6.3.7. Οικίσκοι ελέγχου εγκαταστάσεων 49
6.3.8. Λοιπά έργα υποδομής εγκαταστάσεων 49
6.3.9. Περιμετρική οδός 50
6.4. Διάθεση προϊόντων επεξεργασίας 50
6.4.1. Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων 50
6.4.2. Παραπροϊόντα επεξεργασίας 55
6.5. Έργα μεταφοράς και διάθεσης λυμάτων και επεξεργασμένων λυμάτων 56
6.6. Λοιπά στοιχεία 57
6.6.1. Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών 57
6.6.2. Χώροι στάθμευσης 58
6.6.3. Επιφάνεια του εδάφους που καταλαμβάνεται 58
6.7. Φάση κατασκευής 58
6.7.1. Προγραμματισμός – χρονοδιάγραμμα σταδίων κατασκευής 58
6.7.2. Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου 60
6.7.3. Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις 61
6.7.4. Αναγκαία υλικά κατασκευής 61
6.7.5. Υγρά απόβλητα 62
6.7.6. Στερεά απόβλητα 62
6.7.7. Αέριοι ρύποι 62

6.7.8. Θόρυβος – δονήσεις ... 63
6.7.9. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ... 63
6.8. Φάση λειτουργίας ... 64
6.8.1. Χρήση ενέργειας και νερού, εισροές υλικών ... 64
6.8.2. Ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής ... 64
6.8.3. Εκροές στερεών αποβλήτων ... 65
6.8.4. Εκπομπές αέριων αποβλήτων ... 66
6.8.5. Εκπομπές θορύβου ... 66
6.8.6. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ... 67
6.9. Παύση λειτουργίας - αποκατάσταση ... 67
6.9.1. Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας ... 67
6.9.2. Καθαίρεση - διάθεση υλικών ... 68
6.9.3. Αποκατάσταση χώρου έργων ... 68
6.10. Έκτακτες συνθήκες για το περιβάλλον ... 68
6.11. Οριοθέτηση – διευθέτηση υδατορεμάτων ... 69
7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ... 71
7.1. Παρουσίαση των εναλλακτικών λύσεων ... 71
7.1.1. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων επεξεργασίας ... 71
7.1.2. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων μεγέθους έργου ... 79
7.1.3. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων θέσης έργου ... 80
7.1.4. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων ... 81
7.1.5. Μηδενική λύση ... 82
7.2. Αξιολόγηση και αιτιολόγηση προτεινόμενων λύσεων ... 82
7.2.1. Προτεινόμενη λύση επεξεργασίας ... 82
7.2.2. Προτεινόμενη λύση μεγέθους του έργου ... 88
7.2.3. Προτεινόμενη θέση του έργου ... 89
7.2.4. Προτεινόμενη λύση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων ... 97
8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ... 103
8.1. Περιοχή μελέτης ... 103
8.1.1. Περιοχές που προστατεύονται για το φυσικό τους κάλος ... 104
8.2. Κλιματικά και βιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής ... 104
8.2.1. Κλιματικά στοιχεία ... 104
8.2.2. Βιοκλίμα ... 107
8.3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά ... 109
8.4. Γεωλογικά – Υδρογεωλογικά - Τεκτονικά στοιχεία ... 109
8.4.1. Γεωλογία ευρύτερης περιοχής και περιοχής ενδιαφέροντος ... 109
8.4.2. Υδρολογικά και υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά ... 113
8.4.3. Τεκτονική ... 116
8.5. Φυσικό Περιβάλλον ... 116
8.5.1. Γενικά ... 116
8.5.2. Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών ... 126
8.5.3. Δάση και δασικές εκτάσεις ... 126
8.5.4. Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές ... 126
8.6. Ανθρωπογενές περιβάλλον ... 126
8.6.1. Χρήσεις γης ευρύτερης περιοχής ... 126
8.6.2. Χρήσεις γης περιοχής μελέτης ... 128
8.6.3. Διάρθρωση ανθρωπογενούς περιβάλλοντος ... 129
8.6.4. Πολιτιστική κληρονομιά ... 130
8.7. Κοινωνικό – οικονομικό περιβάλλον ... 131
8.7.1. Διοικητικά Χαρακτηριστικά ... 131
8.7.2. Πληθυσμιακά χαρακτηριστικά ... 132
8.7.3. Δημογραφικά χαρακτηριστικά ... 136
8.7.4. Πληθυσμιακή πυκνότητα ... 137
8.7.5. Χαρακτηριστικά απασχόλησης και τομείς οικονομικής δραστηριότητας ... 138
8.7.6. Τουριστική δραστηριότητα της περιοχής ... 140
8.8. Τεχνικές υποδομές ... 141
8.9. Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον ... 143
Πιέσεις από υπεραντλήσεις ... 144
Πιέσεις από στερεά και υγρά απόβλητα ... 144
Πιέσεις στο έδαφος ... 145

8.10. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον – ποιότητα αέρα 145
8.11. Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις 146
8.12. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία 147
8.13. Ύδατα 148
8.13.1. Σχέδια διαχείρισης 148
8.13.2. Επιφανειακά ύδατα 148
8.13.3. Υπόγεια ύδατα 151
8.14. Τάσεις εξέλιξης περιβάλλοντος 158
9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 161
9.1. Γενικά 161
9.2. Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά 164
9.3. Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά 164
9.4. Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά 166
9.5. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον 167
9.5.1. Χλωρίδα – πανίδα - οικοσυστήματα 167
9.5.2. Προστατευόμενες περιοχές 168
9.5.3. Δάση και δασικές εκτάσεις 168
9.6. Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον 168
9.6.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης 168
9.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 169
9.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά 170
9.7. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις 170
9.7.1. Πληθυσμός 170
9.7.2. Τοπική οικονομία 170
9.7.3. Θέσεις εργασίας 170
9.7.4. Περιφερειακή και εθνική οικονομία 171
9.7.5. Ποιότητα ζωής και αξία γης 171
9.7.6. Δημιουργία αντιθέσεων μεταξύ αναπτυξιακών τάσεων ή κατευθύνσεων προγραμμάτων 171
9.8. Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές 171
9.9. Συσχέτιση με ανθρωπογενείς πιέσεις 172
9.10. Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα 172
9.11. Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις 176
9.12. Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία 177
9.13. Επιπτώσεις στα ύδατα 177
9.13.1. Σχέδιο διαχείρισης 177
9.13.2. Επιφανειακά – υπόγεια ύδατα 178
9.14. Σύνοψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων 180
10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ 181
10.1. Γενικά 181
10.2. Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά 181
10.3. Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά 181
10.4. Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά 182
10.5. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον 182
10.5.1. Χλωρίδα – πανίδα - οικοσυστήματα 182
10.5.2. Προστατευόμενες περιοχές 183
10.5.3. Δάση και δασικές εκτάσεις 183
10.6. Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον 183
10.6.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης 183
10.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος 183
10.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά 183
10.7. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις 184
10.7.1. Πληθυσμός 184
10.7.2. Τοπική οικονομία 184
10.7.3. Θέσεις εργασίας 184
10.7.4. Περιφερειακή και εθνική οικονομία 185
10.7.5. Ποιότητα ζωής και αξία γης 185
10.7.6. Δημιουργία αντιθέσεων μεταξύ αναπτυξιακών τάσεων ή κατευθύνσεων προγραμμάτων 185
10.8. Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές 185
10.9. Συσχέτιση με ανθρωπογενείς πιέσεις 186
10.10. Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα 186

10.11. Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις **187**
10.12. Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία **188**
10.13. Επιπτώσεις στα ύδατα **188**
10.13.1. Σχέδιο διαχείρισης *188*
10.13.2. Επιφανειακά – υπόγεια ύδατα *189*
11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ **192**
11.1. Περιβαλλοντική διαχείριση **192**
11.2. Περιβαλλοντική παρακολούθηση **192**
11.2.1. Παράμετροι, στοιχεία & δείκτες περιβάλλοντος προς παρακολούθηση *192*
11.2.2. Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής *195*
11.2.3. Χρονοδιάγραμμα ενημέρωσης του ΗΠΜ *198*
12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ **199**
13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ **200**
13.1. Εξειδικευμένες μελέτες **200**
14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ **201**
15. ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ **202**
16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ **203**
16.1. Μη τεχνική περίληψη **203**
16.2. Έγγραφα **204**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τίτλος του έργου

Η παρούσα μελέτη αποτελεί τη **Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου *«Έργα μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου Δήμου Βιάννου».***

1.2. Είδος και μέγεθος του έργου

Το Έργο αφορά όλα τα στάδια διαχείρισης των λυμάτων (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση) των οικισμών Κερατόκαμπος, Καστρί και Μονομπούκα του Δήμου Βιάννου που αποτελούν την περιοχή μελέτης. Τα έργο έχει σχεδιαστεί για την εξυπηρέτηση 1300 ισοδύναμων κατοίκων της περιοχής μελέτης για ορίζοντα 20ετίας.

1.3. Γεωγραφική θέση και υπαγωγή του έργου

1.3.1. Θέση

Οι εξυπηρετούμενες περιοχές του έργου, είναι αυτές του οικισμού Καστρίου, Κερατόκαμπου και του μικρού οικισμού Μονομπούκας, που βρίσκονται στα νότια παράλια της Κρήτης σε υψόμετρο 10μ. από τη θάλασσα και σε απόσταση 72Km νοτιοανατολικά του Ηρακλείου.

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου (ΑΠ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) η θέση της Ε.Ε.Λ βρίσκεται εντός της περιοχής τουρισμού αναψυχής (ΠΕΠΔ 1Β).

Η θέση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου που θα συλλέγει το σύνολο των λυμάτων των οικισμών Καστρίου, Κερατόκαμπου και του μικρού οικισμού Μονομπούκας, βρίσκεται εντός των ορίων επέκτασης οικισμού σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου (ΑΠ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) και σε απόσταση 205 μ. περίπου από τα όρια του οικισμού Κερατόκαμπου (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη).

1.3.2. Διοικητική υπαγωγή

Οι οικισμοί Κερατόκαμπου και Μονομπούκας υπάγονται στην Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου και ο οικισμός Καστρίου υπάγεται στην Τοπική Κοινότητα Χόνδρου. Οι Τοπικές

Κοινότητες Άνω Βιάννου και Χόνδρου υπάγονται διοικητικά στο Δήμο Βιάννου της Περιφερειακής Ενότητας Ηράκλειου της Περιφέρειας Κρήτης.

1.3.3. Συντεταγμένες έργου

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι συντεταγμένες κεντροβαρικά για το προτεινόμενο γήπεδο της ΕΕΛ και το προτεινόμενο γήπεδο τη Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου, σε συντεταγμένες στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ '87) και στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1:ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΕΛ

	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΕ ΕΓΣΑ '87		ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΕ WGS 84	
	X	Y	φ	λ
Ε.Ε.Λ.	625700	3873750	35°00'4.12"	25 °22'44,79"
ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	626615	3873475	34°59'54.78"	25 °23'20,73"

1.4. Κατάταξη του έργου

Το έργο ως δραστηριότητα κατατάσσεται ως **Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών στο έδαφος**, καθώς και ως **Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη,** σύμφωνα με το Παράρτημα 4 της Υ.Α. 1958 / 13-1-2012 *(ΦΕΚ 21/Β/13-1-2012)* για την «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, σύμφωνα με το άρθ. 1 παρ. 4 του Ν. 4014/2011», και συγκεκριμένα στην **υποκατηγορία Α2** της παραπάνω Υ.Α. (Ισοδύναμος πληθυσμός = 1.300, που είναι ≥ 300 και <100.000, συμπαρασύρονται οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί και οι αγωγοί διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων).

1.5. Φορέας του έργου

Φορέας υλοποίησης και λειτουργίας του έργου είναι ο Δήμος Βιάννου.

1.6. Περιβαλλοντικός μελετητής

Μελετητής:	Διαλυνάς Εμμανουήλ, Δρ. Χημικός Μηχανικός, κάτοχος μελετητικού πτυχίου Β΄ τάξης στις κατηγορίες 18 και 27 (Χημικοτεχνικές και Περιβαλλοντικές Μελέτες), Α.Μ. 19638
Δ/νση:	Νικολαΐδη 31, Ηράκλειο Κρήτης.
Τ.Κ.:	71305
Τηλ.:	6942444896

1.7. Νομοθεσία

Το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων καθορίζεται από:

- Την Κοινή Υπουργική Απόφαση **69269 / 5387 / 1990** *(ΦΕΚ 676Β/1990)* για την «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών και λοιπών συναφών διατάξεων, σύμφωνα με τον Ν.1650/1986», **όπως τροποποιήθηκε** από την Κοινή Υπουργική Απόφαση - ΗΠ **15393 / 2332 / 02** *(ΦΕΚ 1022/Β/5-8-2002)* για την «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 3 του Ν-1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το Άρθρο 1 του Ν-3010/2002 "Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/6/ΕΕ κ.ά (Α'91)".
- Την Απόφαση **145799 / 2005** *(ΦΕΚ 1022/Β/18-7-2005) «Συμπλήρωση της* Κοινής Υπουργικής Απόφασης - ΗΠ **15393 / 2332 / 02** *(ΦΕΚ 1022/Β/5-8-2002)* για την «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 3 του Ν-1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το Άρθρο 1 του Ν-3010/2002 "Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/6/ΕΕ κ.ά (Α'91)".
- Το Νόμο **3010 / 2002** (Άρθρο 2 παρ. 10β, ΦΕΚ 91/Α/2002) «Εναρμόνιση του Ν.1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»
- Την Κοινή Υπουργική Απόφαση Η.Π. **11014 / 703 / Φ104 / 03** (ΦΕΚ 335/Β/20-3-2003) «Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν.3010/2002

"Εναρμόνιση του Ν.1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ.... και άλλες διατάξεις» (Α'91).

- Την Κοινή Υπουργική Απόφαση **25535 / 3281 / 2002** «Εγκριση Περιβαλλοντικών όρων από το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας των έργων και δραστηριοτήτων που κατατάσσονται στην υποκατηγορία 2 της Α' Κατηγορίας... κ.λ.π." (ΦΕΚ 1463/Β/2002).
- Το Νόμο **4014/ 2011** « Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 209/Α/2011).
- Την Υ.Α. **1958/13-1-2012** «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, σύμφωνα με το άρθ. 1 παρ. 4 του Ν. 4014/2011» (ΦΕΚ 21/Β/13-1-2012).
- Την Υ.Α. **οικ. 167563/ΕΥΠΕ/15-4-2013** «Εξειδίκευση των διαδικασιών και των ειδικότερων κριτηρίων περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων και δραστηριοτήτων των άρθρων 3, 4, 5, 6 και 7 του Ν. 4014/2011, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 2 παράγραφος 13 αυτού, των ειδικών εντύπων των ανωτέρω διαδικασιών, καθώς και κάθε άλλου σχετικού με τις διαδικασίες αυτές θέματος.» (ΦΕΚ 964/Β/19-4-2013).
- Την Υ.Α. **οικ. 170225/20-1-2014** «Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α΄ της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (Β΄ 21) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (Α΄ 209), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας.» (ΦΕΚ 135/Β/27-1-2014).

Η μεθοδολογία, η τεκμηρίωση και τα πορίσματα της μελέτης είναι συμβατά με την ισχύουσα νομοθεσία η οποία είναι η ακόλουθη:

- Νόμος 1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος»,
- Ευρωπαϊκή Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «Επεξεργασία των αστικών λυμάτων»,
- ΚΥΑ 5673/400/97 *(ΦΕΚ 192/Β/97)* «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων»,
- ΚΥΑ 50910/2727 *(ΦΕΚ 1909/Β/03)* «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός σχεδιασμός.»
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65 *(ΦΕΚ 138/Β/65)* «Περί διαθέσεως λυμάτων και

βιομηχανικών αποβλήτων»,

- Π.Δ. 696/74 «Περί αμοιβών μηχανικών για σύνταξη μελετών, επίβλεψη, παραλαβή κλπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών»,
- Π.Δ. 716/77 «Περί μητρώου μελετητών και αναθέσεων και εκπονήσεων μελετών» κ.λ.π.
- Νόμος 2204/1994 «Διεθνής Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα», δίκτυο «NATURA 2000».
- ΚΥΑ οικ. 145116/2011 *(ΦΕΚ 354/Β/2011)* «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», όπως ισχύει.
- ΚΥΑ οικ. 1811/2011 (ΦΕΚ 3322/Β/2011) «Ορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του Άρθρου 3 της υπ' αριθμό: 39626/2208/Ε130/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2075)

2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Επισυνάπτεται στο Παράρτημα.

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία των υποδομών διαχείρισης (μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση) των αστικών λυμάτων των παραλιακών οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας του Δήμου Βιάννου.

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει την ευρύτερη παραλιακή ζώνη των οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου. Η περιοχή μελέτης διαθέτει τουριστικό κυρίως χαρακτήρα (19 μονάδες που αντιστοιχούν σε 241 καταγεγραμμένες κλίνες με στοιχεία του 2013), με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.). Παράλληλα χαρακτηρίζεται από αρκετές ιδιαιτερότητες, οι κυριότερες εκ των οποίων είναι:

- η έντονη αυξομείωση του πληθυσμού, με μεγάλη άνοδο κατά τη θερινή (τουριστική) περίοδο και αντίστοιχη μεγάλη πτώση τη χειμερινή που σχεδόν ερημώνει,
- η μεγάλη εξάρτηση της οικονομίας της περιοχής και των κατοίκων της από τον τουρισμό,
- η ιδιαίτερη αρχαιολογική αξία και τα χαρακτηριστικά του τοπίου, που απαιτούν προσοχή και σεβασμό στις επεμβάσεις στο χώρο, αλλά αποτελούν ταυτόχρονα θετικό αναπτυξιακό παράγοντα εφόσον διαχειριστούν με σωστό τρόπο.

Οι οικισμοί της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των λυμάτων τους γίνεται ως επί το πλείστον σε απορροφητικούς βόθρους, συνιστώντας μόνιμη απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Επίσης, έως τώρα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση). Σήμερα, εκτός της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, εκπονείται παράλληλα και η αντίστοιχη Τεχνική Μελέτη των έργων συλλογής λυμάτων της περιοχής, η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά δίκτυα της περιοχής μελέτης και την κατασκευή αντλιοστασίων, η οποία θα οριστικοποιηθεί μετά την έκδοση της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

Μετά τη συλλογή των λυμάτων των οικισμών στα παραλιακά αντλιοστάσια θα μεταφέρονται στη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο κι έπειτα, μετά την προεπεξεργασία τους στην τελευταία, θα οδηγούνται στο χώρο της Ε.Ε.Λ.

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου (ΑΠ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) η θέση της Ε.Ε.Λ βρίσκεται εντός της περιοχής τουρισμού αναψυχής (ΠΕΠΔ 1Β).

Η θέση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου που θα συλλέγει το σύνολο των λυμάτων των οικισμών Καστρίου, Κερατόκαμπου και του μικρού οικισμού Μονομπούκας, βρίσκεται εντός των ορίων επέκτασης οικισμού σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου (ΑΠ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) και σε απόσταση 205 μ. περίπου από τα όρια του οικισμού Κερατοκάμπου (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη).

Η έκταση της Ε.Ε.Λ. αποτελείται από μία ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 1.150,00 $μ^2$ ενώ η έκταση του χώρου της σηπτικής δεξαμενής - αντλιοστασίου αποτελείται από μια ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 713,70 $μ^2$.

Η πρόσβαση στο χώρο της Ε.Ε.Λ. θα πραγματοποιείται μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της. Η πρόσβαση στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής– αντλιοστασίου θα πραγματοποιείται αρχικά μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4μ. περίπου και στη συνέχεια μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 3μ. περίπου.

Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ. ενώ στην περιοχή κατασκευής της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου είναι 3μ.

Η μέθοδος επεξεργασίας της Ε.Ε.Λ. που προτείνεται στην παρούσα μελέτη είναι η προεπεξεργασία με σηπτική δεξαμενή, βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά και απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία (UV).

Το έργο της μεταφοράς και επεξεργασίας των επεξεργασμένων λυμάτων των οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας, θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

1) Σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο ανατολικά του Κερατόκαμπου και καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων περιοχής μελέτης προς την Ε.Ε.Λ.

Θα περιλαμβάνει τα επιμέρους τμήματα :

α) Σηπτική Δεξαμενή

β) Δεξαμενή άντλησης προεπεξεργασμένων λυμάτων προς Ε.Ε.Λ.

γ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, Η/Ζ).

δ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

ε) Λοιπά έργα υποδομής (περίφραξη, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

2) Καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων περιοχής μελέτης προς την Ε.Ε.Λ

3) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.)

Θα περιλαμβάνει τα επιμέρους τμήματα:

α) Δεξαμενή συγκέντρωσης προεπεξεργασμένων λυμάτων

β) Δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας

γ) Βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας ~~(ή εναλλακτικά αιωρούμενης βιομάζας ή υβριδικό)~~

δ) Απολύμανση της εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) ~~(ή εναλλακτικά με χλωρίωση)~~

ε) Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης εκροής

στ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, συστήματος UV Η/Ζ)

ζ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

η) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, δενδροφυτεύσεις και ηλεκτροφωτισμός)

4) Αγωγοί μεταφοράς εκροής προς περιοχή άρδευσης ελαιοκαλλιεργειών της περιοχής (απεριόριστη άρδευση) και για εναλλακτική διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα) της περιοχής με διασπορά στο πρανές του.

Σημειώνεται ότι παράλληλα με τα παραπάνω έργα μελετώνται τα εσωτερικά δίκτυα συλλογής των λυμάτων της περιοχής μελέτης, αποτελούμενα από βαρυτικούς αγωγούς, τρία τουλάχιστον αντλιοστάσια μεταφοράς λυμάτων, που χωροθετούνται κοντά στην παραλιακή της ζώνη, καθώς και τους καταθλιπτικούς αγωγούς μεταφοράς των λυμάτων από τα αντλιοστάσια προς την προαναφερόμενη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο στα ανατολικά του Κερατόκαμπου. Τα παραπάνω έργα δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας ΜΠΕ.

Για την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, μετά από έρευνα και διερεύνηση των αναγκών και των δυνατοτήτων που υπήρχαν, επιλέχθηκε ως κύρια λύση η διάθεση της

επεξεργασμένης για άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων έκταση 120 στρ. περίπου κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. και βορειοανατολικά αυτής Στη συγκεκριμένη έκταση σήμερα υπάρχουν εκτάσεις με ελαιόδεντρα. Παράλληλα, τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. Επίσης προτείνεται ως δευτερεύουσα λύση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, για τις περιόδους που η άρδευση των καλλιεργειών δεν δύναται να πραγματοποιηθεί (κυρίως το χειμώνα και σε περιόδους μέγιστης παροχής με περίσσεια επεξεργασμένων λυμάτων), η διάθεση στο ρέμα Πορτέλα (Κερατοκαμπίτης) που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου με διασπορά στο πρανές του.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων σχεδιάζεται με χρονικό ορίζοντα 20ετίας και για πληθυσμό σχεδιασμού 1.300 ισοδύναμους κατοίκους. Η μέθοδος επεξεργασίας που προτείνεται (βιολογική επεξεργασία με σηπτική δεξαμενή, σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά και απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία), διαθέτει τα καλύτερα δυνατά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις υπάρχουσες εναλλακτικές λύσεις (σε κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης, αυτονομία, παραγωγή βιολογικής λάσπης, ποιότητα εκροής, ευκολία μελλοντικής επέκτασης, αισθητικό αποτέλεσμα, οσμές, θόρυβος, κ.λπ.) και με το δεδομένο διαθέσιμο χώρο, καθώς απαιτεί μικρή έκταση.

Η παραγόμενη εκροή της Ε.Ε.Λ. θα πρέπει να τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών. Επίσης θα πρέπει να τηρεί τα όρια της Απόφασης Καθορισμού Αποδέκτη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 από τη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου, που αφορά το ρέμα όπου θα διατίθεται η επεξεργασμένη εκροή ως δευτερεύουσα – εναλλακτική λύση.

Συμπερασματικά, η κατασκευή και λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και των υπόλοιπων υποδομών διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή, αποτελεί απαραίτητη υποδομή για τη διασφάλιση της υγείας των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής, την προστασία του φυσικού, πολιτιστικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και γενικά της ποιότητας ζωής. Πέρα όμως από τον κυρίως σκοπό του, ένα από τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου έργου είναι ότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης της περιοχής, σεβόμενο τη φυσιογνωμία της και το περιβάλλον.

4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.1. Στόχος και σκοπιμότητα

Η περιοχή του Κερατόκαμπου, του Καστρίου και της Μονομπούκας είναι γνωστή κυρίως για την παραλία της που προσελκύει αρκετούς επισκέπτες και τουρίστες. Έτσι, εμφανίζει μεγάλη επισκεψιμότητα τη θερινή περίοδο, ενώ τη χειμερινή η δραστηριότητα είναι ελάχιστη. Για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών έχουν αναπτυχθεί τουριστικές μονάδες, ταβέρνες – καφέ κλπ.

Αντίστοιχα, στην περιοχή αναπτύσσονται και αρκετές κατοικίες, οι ιδιοκτήτες των οποίων διαμένουν είτε μόνιμα είτε εποχιακά, κυρίως κατά τη θερινή περίοδο.

Ωστόσο, σήμερα, υπάρχει έλλειψη υποδομών διαχείρισης των παραγόμενων λυμάτων από τις παραπάνω δραστηριότητες, καθότι δεν υπάρχουν δίκτυα αποχέτευσης και τα λύματα καταλήγουν κυρίως σε απορροφητικούς βόθρους. Ο τρόπος αυτός διαχείρισης των λυμάτων εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους μόλυνσης των υπογείων υδάτων, της παραλιακής ζώνης και της θάλασσας και γενικά αποτελεί παράγοντα υποβάθμισης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, της ταυτότητάς της και των αναπτυξιακών προοπτικών της. Με δεδομένη και την προβλεπόμενη περαιτέρω ανάπτυξή της, επιβάλλει την εξεύρεση άμεσης λύσης, με την κατασκευή και τη λειτουργία κατάλληλων έργων διαχείρισης των λυμάτων και συγκεκριμένα έργων συλλογής και μεταφοράς τους προς μία νέα, σύγχρονη, Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων για την επεξεργασία τους και στη συνέχεια την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με τρόπο ασφαλή και περιβαλλοντικά αποδεκτό.

Τα παραπάνω αναδεικνύουν τη σκοπιμότητα του υπό μελέτη έργου. Οι γενικοί στόχοι του είναι:

α) Η κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων συλλογής και μεταφοράς λυμάτων (σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο. δίκτυα συλλογής – μεταφοράς, δίκτυα διάθεσης) με τις ελάχιστες δυνατές οχλήσεις και τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια, οι οποίες θα εξυπηρετούν με επάρκεια τις ανάγκες της περιοχής σήμερα και μελλοντικά.

β) Η κατασκευή και λειτουργία σύγχρονης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.), που θα λειτουργεί οικονομικά, απλά, αποδοτικά, χωρίς πολύπλοκα μηχανήματα που απαιτούν συστηματική συντήρηση, με ελάχιστη εποπτεία, ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, με ελαστικότητα στις φορτίσεις και στις εποχιακές διακυμάνσεις και με ελάχιστες οχλήσεις και επιπτώσεις για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

γ) Ο αποτελεσματικός καθαρισμός των λυμάτων με απομάκρυνση, στον επιθυμητό βαθμό, όλων σχεδόν των κύριων και δευτερευόντων ρυπαντικών συστατικών των λυμάτων, (όπως των αιωρούμενων στερεών, οργανικού φορτίου, ενώσεων αζώτου και φωσφόρου, ίχνη ανόργανων και οργανικών στοιχείων και ουσιών, μικροοργανισμών και άλλων ρυπαντικών συστατικών).

δ) Η υποκατάσταση της ανάγκης χρήσης των υπόλοιπων αρδευτικών πόρων (πηγάδια, γεωτρήσεις, πηγές ευρύτερης περιοχής), που σε πολλές περιπτώσεις υφίστανται σήμερα υπερεκμετάλλευση και η συμβολή στη διατήρηση και την ορθολογικότερη διαχείρισή τους.

ε) Η εκπλήρωση της βούλησης που υπάρχει σε ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων, που πλέον έχει εκφραστεί και σε επίπεδο νομοθεσίας. Επισημαίνεται ότι τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, όσο και η ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97, αναφέρουν για τα επεξεργασμένα λύματα ότι «υποβάλλονται όταν κρίνεται σκόπιμο κατά προτεραιότητα σε επαναχρησιμοποίηση» (ΚΥΑ 5673/400/97, άρθ. 10). Πλέον, με τη θέσπιση και εφαρμογή της νέας ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», δίδονται οι κατάλληλες προδιαγραφές και μέτρα ώστε η εκροή της Ε.Ε.Λ. να μπορεί διατεθεί με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα στη γύρω περιοχή για επαναχρησιμοποίηση.

στ) Η παραγωγή εκροής υψηλής ποιότητας, κατάλληλης για επαναχρησιμοποίηση σε αρδεύσεις καλλωπιστικών ή καλλιεργειών, χωρίς μεγάλα δίκτυα και αντλιοστάσια μεταφοράς της εκροής και η εξοικονόμηση υδατικών πόρων που μπορεί να επιτευχθεί με τη επαναχρησιμοποίηση.

Εκτός των παραπάνω στόχων, η κατασκευή και λειτουργία των παραπάνω υποδομών διαχείρισης των λυμάτων, θα συμβάλλει:

α) Στη διαφύλαξη του φυσικού, ανθρωπογενούς και αρχαιολογικού περιβάλλοντος της περιοχής, και της ιδιαίτερης ταυτότητάς της, που αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά για τον τόπο

β) Στην προστασία της δημόσιας υγείας

γ) Στην ενδυνάμωση της τοπικής οικονομίας, της ήπιας τουριστικής ανάπτυξης και της γενικότερης αναπτυξιακής πορείας της περιοχής

Γενικότερα, η ανάπτυξη σωστών και λειτουργικών υποδομών διαχείρισης των λυμάτων αποτελούν σήμερα κρίσιμο παράγοντα για τη βιωσιμότητα της περιοχής. Δεν είναι θέμα

απλά κάλυψης τυπικών υποχρεώσεων, αλλά ουσιαστικό εργαλείο για τη βιώσιμη ανάπτυξή της.

4.2. Ιστορική εξέλιξη του έργου

Έως σήμερα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των αστικών λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση). Επομένως, η παρούσα μελέτη είναι ουσιαστικά η πρώτη που σχετίζεται με το ζήτημα της διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή.

4.3. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα

Το υπό μελέτη έργο αποτελεί βασικό έργο υποδομής της περιοχής, απαραίτητο για την ομαλή διαβίωση, την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και των αναπτυξιακών προοπτικών της. Ο σχεδιασμός του αφορά όλα τα στάδια διαχείρισης των παραγόμενων λυμάτων αστικού τύπου (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση προϊόντων επεξεργασίας). Είναι συμβατό 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 ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

5.1. Θέση του έργου

Ο οικισμός του Κερατόκαμπου είναι ένα παραθαλάσσιο θέρετρο που βρίσκεται 72 km νοτιοανατολικά του Ηρακλείου, λίγα χιλιόμετρα ανατολικά του Τσούτσουρα και της Βιάννου.

Ο Κερατόκαμπος ανήκει στην Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου του Δήμου Βιάννου, στο Νομό Ηρακλείου. Μαζί με τον Κερατόκαμπο στην Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου υπάγονται και οι οικισμοί Άνω Βιάννος, η Αγία Μονή, ο Άγιος Νικόλας, η Καψάλη και το Λουτράκι και η Μονομπούκα. Η Μονομπούκα βρίσκεται στα ανατολικά του Κερατόκαμπου και ανήκει και αυτή στην περιοχή μελέτης, μαζί με τον Κερατόκαμπο και το Καστρί. Ο Κερατόκαμπος αποτελεί επίνειο της Άνω Βιάννου. Το μήκος της ακτής του είναι περίπου 7 χιλιόμετρα. Η παραλία του αποτελεί αξιοθέατο και εκεί καταλήγει το φαράγγι του Καβουσίου. Ο Κερατόκαμπος είναι νέο χωριό, καθώς ιδρύθηκε μετά τη δεκαετία του '50. Η κύρια ασχολία των κατοίκων είναι η καλλιέργεια κηπευτικών (αγγούρι, ντομάτα, πιπεριά), τα θερμοκήπια και ο τουρισμός. Κεντρικός ναός είναι αυτός του Αγίου Παντελεήμονα.

Το Καστρί είναι ένα παραθαλάσσιος οικισμός που εφάπτεται με τα δυτικά όρια του οικισμού Κερατόκαμπου. Το Καστρί ανήκει στην Τοπική Κοινότητα Χόνδρου μαζί με τους οικισμούς Χόνδρος, Άγιος Ιωάννης, Δέρματος και Περβόλα. Στο Καστρί βρίσκεται το μοναδικό αλιευτικό καταφύγιο του Δήμου, και οι κάτοικοι εκτός από τον τουρισμό ασχολούνται με την αλιεία και τη γεωργία.

Οι παραλιακοί οικισμοί Κερατόκαμπος, Καστρί και Μονομπούκα που αποτελούν τους οικισμούς της περιοχής μελέτης βρίσκονται σε μέσο υψόμετρο 10 μ. από τη θάλασσα κι έχουν κυρίως τουριστικό χαρακτήρα (19 μονάδες που αντιστοιχούν σε 241 καταγεγραμμένες κλίνες με στοιχεία του 2013), με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.).

Παράλληλα η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από αρκετές ιδιαιτερότητες, οι κυριότερες εκ των οποίων είναι:

- η έντονη αυξομείωση του πληθυσμού, με μεγάλη άνοδο κατά τη θερινή (τουριστική) περίοδο και αντίστοιχη μεγάλη πτώση τη χειμερινή που σχεδόν ερημώνει,
- η μεγάλη εξάρτηση της οικονομίας της περιοχής και των κατοίκων της από τον τουρισμό,

- η ιδιαίτερη αρχαιολογική αξία και τα χαρακτηριστικά του τοπίου, που απαιτούν προσοχή και σεβασμό στις επεμβάσεις στο χώρο, αλλά αποτελούν ταυτόχρονα θετικό αναπτυξιακό παράγοντα εφόσον διαχειριστούν με σωστό τρόπο.

Οι οικισμοί της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των λυμάτων τους γίνεται ως επί το πλείστον σε απορροφητικούς βόθρους, συνιστώντας μόνιμη απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Επίσης, έως τώρα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση).

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου (Απ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) η θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται εντός της περιοχής τουρισμού αναψυχής (ΠΕΠΔ 1Β).

Η θέση της σηπτική δεξαμενής – αντλιοστασίου που θα συλλέγει το σύνολο των λυμάτων των οικισμών Καστρίου, Κερατόκαμπου και Μονομπούκας, βρίσκεται εντός των ορίων επέκτασης οικισμού σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου και σε απόσταση 205 μ. περίπου από τα όρια του οικισμού Κερατόκαμπου (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη).

Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ. ενώ στην περιοχή κατασκευής της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου είναι 3 μ.

5.1.1. Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Στην περιοχή δεν υπάρχει σχέδιο πόλης αλλά θεσμοθετημένα όρια για τους οικισμούς Κερατόκαμπος και Καστρί με την υπ' αρίθμ. 4114/1986 Απόφαση (ΦΕΚ 1030/Δ/29-10-86).

5.1.2. Προστατευόμενες εκτάσεις

Η περιοχή μελέτης δεν βρίσκεται εντός προστατευόμενων εκτάσεων.

Η περιοχή μελέτης δεν εμπίπτει σε περιοχή σημαντική προς προστασία και διαχείριση, στα πλαίσια του Προγράμματος «Φύση 2000» (ΦΕΚ 1495/06.09.2010). Επίσης, Στα όρια του Δήμου Βιάννου δεν υπάρχει φυσικός υγροβιότοπος, ο οποίος να εμπίπτει στο καθεστώς προστασίας της Σύμβασης RAMSAR (ΦΕΚ 350/Α/20-11-74).

Συγκεκριμένα, η περιοχή μελέτης απέχει πάνω από 2 χιλ. από τη GR4310013 Ζώνη Ειδικής Προστασίας-ΖΕΠ- Αστερούσια Όρη(Κόφινας) που βρίσκεται στα δυτικά, πάνω από

4,5 χιλ. από την GR4310011 - Ζώνη Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ- Κορυφή Κούπα (Δυτική κρήτη) και την GR4310006 -Ειδική Ζώνη Διατήρησης- ΕΖΔ–Ομαλός Βιάννου (Σύμη - Ομαλός) που βρίσκονται στα βόρεια.

Επίσης, το πλησιέστερο Καταφύγιο Άγριας Ζωής, βρίσκεται βόρεια της περιοχής μελέτης και σε απόσταση πάνω από 7,5 χιλ. με τον κωδικό Κ857-ΦΕΚ 753/Β/15-06-01, (Αμιρών, Κεφαλοβρυσίου, Δήμου Βιάννου).

Η θέση, ο σχεδιασμός και ο χαρακτήρας των υπό μελέτη έργων σαφώς δεν επηρεάζουν αρνητικά τις παραπάνω προστατευόμενες περιοχές, αλλά αντίθετα συντελούν στην ουσιαστική προστασία τους.

Τέλος, στην περιοχή μελέτης και στα βόρεια αυτής έχει οριστεί σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015) το υπόγειο υδατικό σύστημα με κωδικό GR1300117 – Καρστικό Ανατολικής – Νότιας Δίκτης ως προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση. Η περιοχή αυτή αναπτύσσεται στο σχηματισμό των ασβεστόλιθων της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς όπως φαίνεται στο γεωλογικό χάρτη του παραρτήματος.

Το σύνολο των έργων δεν υπάγεται στην παραπάνω προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση πόσιμου ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, ούτε σε άλλη προστατευόμενη περιοχή πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως τα παραπάνω καθορίστηκαν με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης.

5.1.3. Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Δάση και δασικές εκτάσεις, υγροβιότοποι, περιοχές προστασίας της φύσης κ.λπ., δεν αναπτύσσονται στην ευρύτερη περιοχή των έργων.

5.1.4. Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας

Οι υποδομές της ευρύτερης και της άμεσης περιοχής περιγράφονται παρακάτω στο σχετικό κεφάλαιο 8.

5.1.5. Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Σύμφωνα με την ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/28492/1734 (ΦΕΚ 265/Β/29-03-1999), κηρύσσεται ο αρχαιολογικός χώρος Καστρίου – Κερατόκαμπου, επαρ. Βιάννου Ν. Ηρακλείου ο οποίος

περιλαμβάνει όλο τον οικισμό του Καστρίου και το μεγαλύτερο μέρος του οικισμού Κερατόκαμπου.

Σύμφωνα με την ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ23/44783/2837(ΦΕΚ 1971/Β/4-11-1999) οριοθετείται Ζώνη Α΄ προστασίας αρχαιολογικού χώρου Κερατόκαμπου, κοιν. Άνω Βιάννου, επαρχ. Βιάννου, Ν. Ηρακλείου. Στην παραπάνω απόφαση αναφέρεται ότι για την αποτελεσματικότερη προστασία και ανάδειξη του σημαντικότατου κηρυγμένου Αρχαιολογικού Χώρου Κερατόκαμπου Βιάννου και της φυσιογνωμίας του, καθορίστηκαν στο σύνολο της ελεγχόμενης περιοχής, από πλευράς αρχαιολογικού Νόμου, Ζώνες απολύτου προστασίας Α΄ στις θέσεις Καστρί και Τράπεζα, που φαίνονται στο Σχέδιο 2.

Η Ζώνη Α΄ στη θέση Καστρί καθορίζεται ως αδόμητη ζώνη , απολύτου προστασίας του αρχαιολογικού χώρου με τον Μινωικό οικισμό. Η Ζώνη Α΄ στη θέση Τράπεζα καθορίζεται και αυτή ως αδόμητη ζώνη, απολύτου προστασίας του αρχαιολογικού χώρου, με οχυρωματικό περίβολο μινωικών χρόνων και λείψανα κατοίκησης ρωμαϊκών χρόνων.

Σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση αναφέρεται ότι, για την προστασία των αρχαιοτήτων, στις παραπάνω ζώνες απαγορεύτηκε κάθε είδους δόμηση και οποιαδήποτε κατασκευή, (π.χ. ορνιθώνες, θερμοκήπια, ποιμνιοστάσια, φρέατα, αντλιοστάσια, δεξαμενές κ.ο.κ.), για την οποία απαιτείται ή δεν απαιτείται άδεια της αρμόδιας Πολεοδομικής Αρχής. Επίσης, απαγορεύονται οι διαμορφώσεις και αλλοιώσεις της υφιστάμενης μορφής του χώρου, η διάνοιξη νέων οδών, η ασφαλτόστρωση ή διαπλάτυνση νέων οδών, καθώς κι οποιαδήποτε εργασία δυνατή να προκαλέσει άμεση ή έμμεση βλάβη στα αρχαία. Εκτός από τα παραπάνω, αναφέρεται ότι επιτρέπεται η φύτευση και η καλλιέργεια ελαιοδέντρων και η ανοιχτή καλλιέργεια, χωρίς την χρήση μηχανικού μέσου, με επιφανειακή άροση έως 0,30μ. από την επιφάνεια του εδάφους, μόνο κατόπιν αιτήσεως και άδειας από την αρμόδια, για την περιοχή, ΚΓ' ΕΠΚΑ.

Όλα τα παραπάνω συνυπολογίστηκαν στην επιλογή των κατάλληλων χώρων για τη χωροθέτηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και των συνοδών έργων (πχ. Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο), εκτός των θεσμοθετημένων αρχαιολογικών χώρων, με σκοπό τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής όσο και του φυσικού τοπίου. Όπως φαίνεται και από το Σχ.2, τόσο ο χώρος της Ε.Ε.Λ. όσο και ο χώρος της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου, βρίσκονται αρκετά μακριά από τους παραπάνω αρχαιολογικούς χώρους και δεν εμπίπτουν σε καμία από τις ζώνες προστασίας τους. Επίσης οι αγωγοί μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων δεν διέρχονται εντός της ζώνης Α αρχαιολογικού χώρου στην οποία απαγορεύεται κάθε είδους δόμηση και οποιαδήποτε κατασκευή όπως αναφέρθηκε.

5.2. Ισχύουσες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει το εγκεκριμένο ΣΧΟΟΑΠ του Δήμου Βιάννου (Απ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) και δεν υπάρχουν άλλες εγκεκριμένες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις (ΓΠΣ, ΠΕΡΠΟ κ.τ.λ.).

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΧΟΟΑΠ του Δήμου Βιάννου (Απ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011), έχουν επεκταθεί τα όρια του οικισμού Καστρίου στα δυτικά και του οικισμού Κερατοκάμπου στα ανατολικά. Εντός των επεκτάσεων των οικισμών Καστρίου και Κερατόκαμπου έχει οριστεί Περιοχή Οικιστικής Ανάπτυξης – Παραθεριστικής (β΄) Κατοικίας (ΠΕ 3β) την οποία προβλέπονται χρήσεις γης «Αμιγής Κατοικία », σύμφωνα με το άρθρο 2 των κατηγοριών χρήσεων γης του Π.Δ. 23-02-87 (ΦΕΚ166Δ). Εντός της προαναφερόμενης περιοχής εντάσσεται το γήπεδο της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου.

Επιπλέον, εκτός των ορίων των οικισμών (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη) και εκτός του αρχαιολογικού χώρου ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/28492/1734 (ΦΕΚ 265/Β/29-03-1999), στα βόρεια των οικισμών, έχει οριστεί Περιοχή Τουρισμού - Αναψυχής (ΠΕΠΔ 2β). Εντός της προαναφερόμενης Περιοχής Τουρισμού – Αναψυχής εντάσσεται το γήπεδο της Ε.Ε.Λ. όπως και η περιοχή άρδευσης των επεξεργασμένων λυμάτων των οικισμών.

Στις γενικές διατάξεις του Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, αναφέρεται ότι στο σύνολο της έκτασης του Δήμου για λόγους προστασίας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και των παραδοσιακών παραγωγικών χρήσεων ισχύει ότι <<...εγκαταστάσεις και δίκτυα συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας στερεών και υγρών αποβλήτων επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται σε άλλες επιμέρους διατάξεις και μόνο εφόσον τηρούνται οι απαιτούμενες διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης.>>.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η επιλογή της θέσης των γηπέδων των εγκαταστάσεων για τη μεταφορά, επεξεργασία των λυμάτων των οικισμών αλλά και η επιλογή του χώρου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι σύμφωνη με το εγκεκριμένο Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, καθότι οι χώροι και εγκαταστάσεις δεν αντίκεινται σε επιμέρους διατάξεις και ακολουθείται η περιβαλλοντική αδειοδότηση τους με την παρούσα μελέτη.

6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.1. Γενικά

Το έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία των υποδομών διαχείρισης (μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση) των αστικών λυμάτων των παραλιακών οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας του Δήμου Βιάννου για την προσεχή 20ετία

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει τους οικισμούς Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας, που βρίσκεται ανατολικά του Κερατόκαμπου.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των εγκαταστάσεων επιτρέπει μια υπέρβαση των ονομαστικών φορτίων σχεδιασμού μέχρι 30% τουλάχιστον, ώστε να υπάρχει ελαστικότητα και να μη δημιουργούνται προβλήματα ακόμη και όταν έχουμε μικρή υπέρβαση των φορτίων ή έχουμε βλάβη ή συντήρηση σε ένα τμήμα της μονάδας.

Τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του συστήματος που επιλέχθηκε είναι:

- Πλήρης κάλυψη της μονάδας προεπεξεργασίας και όλων των οχλουσών τμημάτων της μονάδας *(σηπτική δεξαμενή)* ώστε να μην υπάρχει καμιά όχληση στην περιοχή, ούτε σε μερικές δεκάδες μέτρα απόσταση.
- Δεν παράγεται καθόλου βιολογική λάσπη (λυματολάσπη). Η μάζα των καθιζάνοντων στερεών από τη σηπτική δεξαμενή θα είναι αρκετά σταθεροποιημένη και η παραγόμενη ποσότητα ελάχιστη ώστε να μπορεί να διατεθεί σε σταθμό παραλαβής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων υφιστάμενης Ε.Ε.Λ..
- Δεν δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και εξουδετερώνει με μεγάλες αποδόσεις τα παθογόνα μικρόβια των λυμάτων.
- Μεγάλη ανθεκτικότητα και ελαστικότητα σε μεταβολές του υδραυλικού και βιολογικού φορτίου *(ακόμη και σε απότομες μεταβολές φορτίων)*. Μεγάλη αντοχή σε διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος.
- Υπάρχει δυνατότητα πλήρους νιτροποίησης και μερικής απονιτροποίησης των λυμάτων με τη διακοπτόμενη φόρτιση και ανακυκλοφορία.
- Μεγάλη απλότητα στο χειρισμό.
- Χαμηλό κόστος κατασκευής και ελάχιστο κόστος λειτουργίας έναντι του κλασικού συστήματος παρατεταμένου αερισμού και των περισσοτέρων διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας.
- Πολύ καλή ποιότητα εκροής, κατάλληλη για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών
- Ευκολία προσαρμογής σε μικρό χώρο.

6.2. Βασικά στοιχεία σχεδιασμού του εξεταζόμενου έργου

6.2.1. Πρόβλεψη πληθυσμού σχεδιασμού – αιτιολόγηση

Οι οικισμοί του Κερατόκαμπου, του Καστρίου και του μικρού παραλιακού οικισμού Μονομπούκας, στους οποίους εφαρμόζεται το προτεινόμενο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, απαριθμούσαν 342 κατοίκους στην απογραφή του 2011. Διαθέτουν επίσης αξιόλογο αριθμό ενοικιαζόμενων διαμερισμάτων, ενώ αρκετοί είναι οι ημερήσιοι επισκέπτες – διερχόμενοι της περιοχής που δεν διανυκτερεύουν εκεί, αλλά την επισκέπτονται για να συνδυάσουν αναψυχή, κολύμπι, φαγητό στα εστιατόρια, κλπ.

Στην παρούσα μελέτη ο ορίζοντας σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. που επιλέγεται είναι 20ετία για λόγους ασφαλείας και καλύτερης ακρίβειας του εξυπηρετούμενου πληθυσμού.

Για την εκτίμηση της πληθυσμιακής εξέλιξης του οικισμού για 20 έτη από σήμερα ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$P_v = P_o(1+\alpha)^v$, όπου:

P_v: ο πληθυσμός μετά από v χρόνια
P_o: ο πληθυσμός το χρόνο αναφοράς
α: ο ετήσιος σταθερός ρυθμός μεταβολής (αύξηση/μείωση) του πληθυσμού μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 0 και v

Ο πληθυσμός των οικισμών της μελέτης παρουσιάζει αρκετά μεγάλες διακυμάνσεις στη διάρκεια του χρόνου, οφειλόμενες στον εποχιακό χαρακτήρα του τουρισμού και των σχετικών δραστηριοτήτων της περιοχής.

Είναι σκόπιμο να σχεδιαστεί η μονάδα με μια πρόβλεψη που να καλύπτει την πιθανή αύξηση του πληθυσμού, λόγω των χαρακτηριστικών που προαναφέρθηκαν.

Έτσι οι υπολογισμοί για την εκτίμηση της πληθυσμιακής εξέλιξης (κατά το θέρος) έγιναν με βάση τις πληθυσμιακές και δημογραφικές τάσεις που αποτυπώνονται στις απογραφές του πληθυσμού, τη φέρουσα ικανότητα της περιοχής για τη μελλοντική οικιστική και τουριστική ανάπτυξη, τις προβλέψεις του υπό έγκριση ΣΧΟΟΑΠ της περιοχής, τις απόψεις των τοπικών παραγόντων, κλπ.

Υπολογίζεται ότι σήμερα ο θερινός πληθυσμός της περιοχής μελέτης ανέρχεται σε 500 κατοίκους περίπου και εκτιμάται ότι κατά την επόμενη 20ετία θα υπάρξει αύξησή του, με μέσο ετήσιο ρυθμό 1% περίπου. Λαμβάνεται δε ως θερινός πληθυσμός των κατοίκων της περιοχής αυτός που αντιστοιχεί στους μόνιμους κατοίκους, σε όσους διαθέτουν δεύτερη κατοικία στην περιοχή και την επισκέπτονται το καλοκαίρι και όσους φιλοξενούνται για μία περίοδο τουλάχιστον μερικών ημερών. Η θεώρηση αυτή αποτελεί πολύ πιο αξιόπιστη και ασφαλής μέθοδος για την εκτίμηση του πραγματικού αριθμού των εξυπηρετούμενων, σε σχέση με τον μόνιμο πληθυσμό της απογραφής, καθότι ο σκοπός των έργων διαχείρισης των λυμάτων είναι η εξυπηρέτηση της περιοχής καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, συμπεριλαμβανομένης και της περιόδου αιχμής, που εμφανίζεται το καλοκαίρι.

Η περιοχή μελέτης διαθέτει επίσης τουριστικό χαρακτήρα (19 μονάδες που αντιστοιχούν σε 241 καταγεγραμμένες κλίνες με στοιχεία του 2013), με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.). Με την τουριστική ανάπτυξη που αναμένεται αλλά και από εκτιμήσεις του Δήμου Βιάννου και των κατοίκων της περιοχής, υπολογίζεται ότι κατά την επόμενη 20ετία θα υπάρξει αύξηση των τουριστικών μονάδων, στα επίπεδα του 2,5% ετησίως κατά μέσο όρο. Αντίστοιχα, οι επισκέπτες – διερχόμενοι της περιοχής που δεν διανυκτερεύουν εκεί, αλλά την επισκέπτονται για να συνδυάσουν αναψυχή, κολύμπι, φαγητό στα εστιατόρια, κλπ., σήμερα υπολογίζονται σε 500 περίπου, ενώ κατά την επόμενη 20ετία εκτιμάται ότι θα αυξηθούν κατά 2% ετησίως κατά μέσο όρο.

Για την αντιστοίχηση του συνολικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού σε ισοδύναμους κατοίκους, που αποτελεί το θεμελιώδες μέγεθος για το σχεδιασμό – διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων διαχείρισης λυμάτων, λαμβάνουμε ως δεδομένα τα εξής:

- ένα μόνιμος κάτοικος αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο
- μια ξενοδοχειακή κλίνη αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο (καθότι στην περιοχή υπάρχουν ενοικιαζόμενα διαμερίσματα – δωμάτια και όχι ξενοδοχεία υψηλής κατάταξης)
- τρείς επισκέπτες αντιστοιχούν σε ένα ισοδύναμο κάτοικο

Ο παρακάτω υπολογισμός γίνεται με βάση το βιολογικό φορτίο που περιέχεται στα παραγόμενα αστικά λύματα, όπου ένας ισοδύναμος κάτοικος αντιστοιχεί σε βιολογικό φορτίο 60 gr BOD_5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (με βάση το βιολογικό φορτίο)

Εξυπηρετούμενοι έργων	Ημερήσια παραγωγή βιολογικού φορτίου BOD5 (kgr)	Σήμερα (καλοκαίρι)		20ετία (καλοκαίρι)		
		Αριθμός	I.K.	Αριθμός (με ετήσια αύξηση 1% για κατοίκους, 2,5% για ξενοδοχειακές κλίνες και 2% για διερχόμενους)	Αριθμός με στρογγυλοποίηση	I.K.
Κάτοικοι	0,060	500	**500**	610	**650**	**650**
Ξενοδοχειακές κλίνες	0,060	241	**241**	395	**400**	**400**
Διερχόμενοι (όχι διανυκτερεύοντες)	0,020	500	**167**	743	**750**	**250**
Σύνολο		1.241	**908**	1.748	**1.800**	**1.300**

Μετά τα ανωτέρω **επιλέχθηκε ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: 1.300 ισοδύναμοι κάτοικοι (για χρονικό ορίζοντα 20ετίας)**.

Ο σχεδιασμός της Ε.Ε.Λ., όπως προαναφέρθηκε, θα γίνει για 20 έτη. Ωστόσο, λόγω της πιθανής λειτουργίας της και μετά τον ορίζοντα σχεδιασμού και για λόγους ασφαλείας, θα ήταν σωστό η επιλογή που θα γίνει να έχει την προοπτική και τη δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης αν και όταν αυτό απαιτηθεί. Αν μετά το πέρας του ορίζοντα σχεδιασμού προκύψει η ανάγκη επέκτασης της εγκατάστασης, αυτή θα πρέπει από σήμερα να καταστεί εφικτή και εύκολη, με το σωστό σχεδιασμό και την επιλογή των κατάλληλων συστημάτων. Συνεπώς, πέρα από το ζητούμενο της ακριβούς πρόβλεψης του πληθυσμού και της αντίστοιχης επιλογής της δυναμικότητας των έργων, είναι επίσης σημαντική η επιλογή συστημάτων διαχείρισης λυμάτων ευέλικτων σε μεγάλες αυξομειώσεις φορτίου, με αντοχές σε ημερήσιες και ωριαίες απότομες αυξήσεις και με εύκολη μελλοντική επέκταση, αν και όταν απαιτηθεί, και με τις ελάχιστες δυνατές παρεμβάσεις, όπως αυτά που υιοθετούνται στην παρούσα μελέτη.

Όσον αφορά τις λοιπές υποδομές συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων (δίκτυο συλλογής, δομικά στοιχεία αντλιοστασίων και σηπτικής δεξαμενής, καταθλιπτικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων) αυτά θα σχεδιαστούν ώστε να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες για χρονικό ορίζοντα 40ετίας, με βάση τα δεδομένα σχεδιασμού που προκύπτουν με αναγωγή των παραπάνω μεγεθών σε αντίστοιχο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, οι αντλίες των αντλιοστασίων αρχικά θα εγκατασταθούν για την κάλυψη των αναγκών της 20ετίας, με πρόβλεψη για δυνατότητα προσθήκης αργότερα του εξοπλισμού για τη 40ετία.

6.2.2. Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση

Η Ε.Ε.Λ. θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας ,κλπ (οικιακά ή αστικά λύματα).

Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη-έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια.

Δεν προβλέπεται όμως να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα ή άλλα ειδικά απόβλητα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση.

Επίσης, θα πρέπει στο αποχετευτικό δίκτυο να αποφεύγεται κατά το δυνατό η διοχέτευση μαγειρικών λιπών και ελαίων από τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, καθότι αυτά είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρή δυσλειτουργία και βλάβες στο δίκτυο και τις εγκαταστάσεις. Σχετική είναι η Υπ. Απόφ. Υ1γ/Γ.Π./οικ. 96967/2012 (ΦΕΚ 2718/Β/2012), όπου στο άρθ. 5 αναφέρεται ότι οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης οφείλουν να συλλέγουν μαγειρικά λίπη και έλαια προτού εισέλθουν στην αποχέτευση. Σημειώνεται ότι ως επιχειρήσεις μαζικής εστίασης νοούνται όχι μόνο τα συνήθη εστιατόρια – ταβέρνες αλλά και όλοι γενικώς οι χώροι εστίασης (και εντός ξενοδοχείων).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2: ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ – ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (180 λιτ./ κατ.-ημ.)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/lt)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κωλοβακτηρίδια		$10^{10} – 10^{12}$ απ/ml
Κοπρανώδη κωλοβακτηρίδια		$10^{8} – 10^{10}$ απ/ml

Τα υδραυλικά φορτία των λυμάτων υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	PE1	κάτοικος	400	650
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	q	lt/d/PE	100,00	120,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	q_{max}	lt/d/PE	150,00	180,00
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	PE2	κλίνη	50	400
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	q	lt/d/PE	120,00	180,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	q_{max}	lt/d/PE	180,00	270,00
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	PE3	διερχόμενοι	50	750
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	q	lt/d/PE	20,00	40,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	q_{max}	lt/d/PE	30,00	60,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m^3/d	47,00	180,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	0,54	2,08
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	70,50	270,00
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	lt/sec	0,82	3,13
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q_h	m^3/h	2,94	11,25
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- $P = 1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	4,27	2,91
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{δικτ.}$	-	3,00	2,91
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m^3/h	8,81	32,78
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	lt/sec	2,45	9,11
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	20	20
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_0	kgr BOD_5/d	28,0	78,0
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	I.K.		467	1.300
ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	I.K.		500	1.300
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΣΠΗΣ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_{sl}	lt/PE/y	175,00	
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΡΟΥ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_f	lt/PE/y	65,00	

6.3. Έργα μεταφοράς και επεξεργασίας λυμάτων

6.3.1. Συνοπτική περιγραφή

Το έργο της μεταφοράς και επεξεργασίας των επεξεργασμένων λυμάτων των οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας, θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

1) Σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο ανατολικά του Κερατόκαμπου.

Θα περιλαμβάνει τα επιμέρους τμήματα :

α) Σηπτική Δεξαμενή

β) Δεξαμενή άντλησης προεπεξεργασμένων λυμάτων προς Ε.Ε.Λ.

γ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, Η/Ζ).

δ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

ε) Λοιπά έργα υποδομής (περίφραξη, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

2) Καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων περιοχής μελέτης προς την Ε.Ε.Λ

3) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.)

Θα περιλαμβάνει τα επιμέρους τμήματα:

α) Δεξαμενή συγκέντρωσης προεπεξεργασμένων λυμάτων

β) Δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας

γ) Βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας ~~(ή εναλλακτικά αιωρούμενης βιομάζας ή υβριδικό)~~

δ) Απολύμανση της εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) (~~ή εναλλακτικά με χλωρίωση~~)

ε) Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης εκροής

(στ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, συστήματος UV Η/Ζ)

ζ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

η) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, δενδροφυτεύσεις και ηλεκτροφωτισμός)

4) Αγωγοί μεταφοράς εκροής προς περιοχή άρδευσης ελαιοκαλλιεργειών της περιοχής (απεριόριστη άρδευση) και για εναλλακτική διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα) της περιοχής με διασπορά στο πρανές του.

6.3.2. Σηπτική δεξαμενή καθίζησης – αντλιοστάσιο ανατολικά του Κερατόκαμπου

Οι σηπτικές δεξαμενές ή δεξαμενές καθίζησης είναι το πρώτο στάδιο (πρωτοβάθμιας) επεξεργασίας σε ένα μικρό (αποκεντρωμένο) σύστημα.

Οι στόχοι που εξυπηρετούν οι σηπτικές δεξαμενές είναι η αφαίρεση των αιωρούμενων στερεών (λασπών) και επιπλεόντων υλικών (αφρού, λιπών - ελαίων) ώστε η εκροή:

- να μην δημιουργήσει προβλήματα βουλωμάτων (εμφράξεων) στα επόμενα στάδια επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων
- να αυξηθούν οι αποδόσεις των επόμενων σταδίων

Οι σηπτικές δεξαμενές χρησιμοποιούνται πολλούς αιώνες σαν προεπεξεργασία των αστικών λυμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία για μικρούς οικισμούς ή μεμονωμένα σπίτια. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει σημαντικές βελτιώσεις στο σχεδιασμό και την κατασκευή των σηπτικών δεξαμενών. Ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία σε αρκετές περιοχές ανεπτυγμένων χωρών (USA, Ιαπωνία κ.λ.π.) ενισχύθηκε η τάση για αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Η εκροή από σηπτικές δεξαμενές επιδέχεται προσθήκη χημικών (κροκιδωτικών) για την αφαίρεση όλων των στερεών, αζώτου-φωσφόρου και του BOD_5 (70-85%).

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι συνήθεις (μέσες) αποδόσεις των σηπτικών δεξαμενών:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4 : ΣΥΝΗΘΕΙΣ (ΜΕΣΕΣ) ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΣΗΠΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΚΡΟΗΣ (PPM)	ΑΠΟΔΟΣΗ %
BOD_5	120-240	30-70
COD	200-330	30-70
Αιωρούμενα στερεά (S.S)	40-150	50-90
Ολικό άζωτο	20-45	10-40
Λίπη-Λάδια		70-80
Φώσφορος	10-25	-15%
Μικρόβια-μικροοργανισμοί		ανεπαρκής μείωση

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των σηπτικών δεξαμενών είναι:

- η γεωμετρία (σχήμα, διαστάσεις, σχέση μ.-πλ.-β.-κλπ)
- οι υδραυλικές φορτίσεις (μεγάλη υπερφόρτιση μπορεί να μειώσει την απόδοση καθίζησης ή επίπλευσης)
- οι διαμορφώσεις εισόδου-εξόδου

- ο αριθμός των θαλάμων
- η θερμοκρασία του περιβάλλοντος & των λυμάτων
- ο τρόπος λειτουργίας & συντήρησης

Σηπτική δεξαμενή με ένα θάλαμο (που έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί σωστά) επαρκεί για αποδεκτές αποδόσεις. Παρ' όλα αυτά συνηθίζεται διθάλαμη ή τριθάλαμη δεξαμενή με την ίδια συνολική χωρητικότητα, διότι έτσι έχομε μεγαλύτερη ασφάλεια στην παγίδευση - συγκράτηση και των επιπλεόντων και των λασπών, ιδιαίτερα μάλιστα σε περιόδους που έχουμε μεγαλύτερες φορτίσεις ή ανατάραξη λόγω μεγάλων ρυθμών χώνευσης (πχ. το θέρος).

- Λανθασμένος σχεδιασμός ή κακή τοποθέτηση των διαφραγμάτων μπορούν να προκαλέσουν τυρβώδη ροή τοπικά και να μειώσουν την απόδοση της καθίζησης
- Μικρά ή λάθος διαφράγματα μπορούν να διευκολύνουν τη διαφυγή επιπλεόντων προς το σύστημα διάθεσης της εκροής (πχ. λίπη, λάδια που κλείνουν το πορώδες του εδάφους)
- Κακή λειτουργία και συντήρηση μπορούν να μειώσουν τις αποδόσεις του συστήματος
- Διάφορα υλικά και ράκη που πέφτουν στην αποχέτευση μπορούν να προκαλέσουν βουλώματα στις αποχετεύσεις, στα ανοίγματα επικοινωνίας των θαλάμων ή στον αγωγό διάθεσης της εκροής
- Φράξιμο στην αντλία ή στον αγωγό εκκένωσης των λασπών μπορεί να προκαλέσει ανύψωση της στάθμης λασπών και της διαφυγής τους μαζί με την εκροή

Στην Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί μια σηπτική δεξαμενή εσωτερικών διαστάσεων 13,00 μ. Χ 4,00 μ. και ωφέλιμου βάθους 3,60 μ. Αποτελείται από τρεις θαλάμους που επικοινωνούν μεταξύ τους με ανοίγματα στο μέσον περίπου του ύψους των τοιχίων που διαχωρίζονται οι επιμέρους θάλαμοι.

Συνολικός ωφέλιμος όγκος θαλάμων = 402,48 μ³.

Στη συνέχεια των θαλάμων υπάρχει χώρος για φίλτρα απομάκρυνσης αιωρούμενων στερεών, μετά τα οποία τα προεπεξεργασμένα λύματα αντλούνται για τη μεταφορά τους στο χώρο της Ε.Ε.Λ. Όλοι οι θάλαμοι θα διαθέτουν ανθρωποθυρίδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.5: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**PE1**	**κάτοικος**	**400**	**650**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**q**	**lt/d/PE**	**100,00**	**120,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**150,00**	**180,00**
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**PE2**	**κλίνη**	**50**	**400**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**q**	**lt/d/PE**	**120,00**	**180,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**180,00**	**270,00**
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**PE3**	**διερχόμενοι**	**50**	**750**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**q**	**lt/d/PE**	**20,00**	**40,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**30,00**	**60,00**
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m^3/d	**47,00**	**180,00**
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	**0,54**	**2,08**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	**$Q_{d,max}$**	**m^3/d**	**70,50**	**270,00**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	**$Q_{d,max}$**	**lt/sec**	**0,82**	**3,13**
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	**Q_h**	**m^3/h**	**2,94**	**11,25**
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- P = $1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	4,27	2,91
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{δικτ.}$	-	3,00	**2,91**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**$Q_{h,max}$**	**m^3/h**	**8,81**	**32,78**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**$Q_{h,max}$**	**lt/sec**	**2,45**	**9,11**
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	20	20
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	**L_0**	**kgr BOD_5/d**	**28,0**	**78,0**
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**I.K.**		**467**	**1.300**
ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**I.K.**		**500**	**1.300**
6ΜΗΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΣΠΗΣ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_{sl}	lt/PE/y	175,00	
6ΜΗΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΡΟΥ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_f	lt/PE/y	65,00	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΑΣΠΗ	$V_{sl,απαιτ.}$	m^3	87,50	227,50
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΦΡΟ	$V_{f,απαιτ.}$	m^3	32,50	84,50
ΥΨΟΣ ΛΑΣΠΗΣ	h_{sl}	m	2,40	
ΥΨΟΣ ΑΦΡΟΥ	h_f	m	0,89	0,89
ΥΨΟΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΖΩΝΗΣ	h	m	0,31	0,31
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$A_{απαιτ.}$	m^2	36,46	**94,79**
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	13,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	9,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$h_{ολ.}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,40	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$h_{ωφ.}$	m	3,60	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	-	-	2	
ΜΗΚΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	$μ_{τοιχ.}$	m	13,00	
ΠΛΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	$π_{τοιχ.}$	m	0,20	

ΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	A	m^2	117,00	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ($A_{ωφ} > A_{απαιτ}$)	$A_{ωφ.}$	m^2	**111,80**	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$V_{ωφ.}$	m^3	402,48	
ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	t	d	**5,7**	**1,5**
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_0	kgr BOD_5/d	**28,0**	**78,0**
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_o	gr BOD_5/m^3	397,16	288,89
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	-	%	60%	
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_1	kgr BOD_5/d	**11,2**	**31,2**
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_1	gr BOD_5/m^3	158,87	115,56

Στον πίνακα που ακολουθεί υπολογίζεται ο τύπος και τα απαιτούμενα τεμάχια των φίλτρων - κόσκινων της σηπτικής δεξαμενής της Ε.Ε.Λ. για μέσο χρόνο καθαρισμού των φίλτρων - κόσκινων από τα αιωρούμενα σωματίδια κάθε 6 και 9 μήνες. Τα φίλτρα – κόσκινα που θα τοποθετηθούν έχουν συνολική ωφέλιμη επιφάνεια τουλάχιστον 51,7 ft^2 ή 4,80 m^2).

Η απαιτούμενη επιφάνεια των φίλτρων - κόσκινων δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$A_s = C_f \times Q_{d,max} \times MTBC$, όπου

A_s : απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρων - κόσκινων *(ft^2)*

$Q_{d,max}$: μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο λυμάτων *(gpd)*

C_f : αδιάστατος συντελεστής = 0,0044

MTBC : μέσος χρόνος καθαρισμού φίλτρων – κόσκινων

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.6 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΙΛΤΡΩΝ-ΚΟΣΚΙΝΩΝ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	**ΣΥΜΒΟΛΟ**	**ΜΟΝΑΔΑ**	**20ετία**	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	**ΘΕΡΟΣ**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	**70,50**	**270,00**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	gpd	**18.624**	**71.326**
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	C_f		0,0044	
ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ	$MTBC_{0,5}$	έτος	0,50	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 6 μηνο) --- $A_s = C_f \times Q \times MTBC$	$A_{s,6μηνου}$	ft^2	40,97	**156,92**
ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ	$MTBC_{0,75}$	έτος	0,75	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 9μηνο) --- $A_s = C_f \times Q \times MTBC$	$A_{s,9μηνου}$	ft^2	61,46	**235,38**
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΚΟΣΚΙΝΟΥ	$A_{ωφ.}$	ft^2	51,7	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 6μηνο)		τεμ.	0,8	3,0
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 9μηνο)		τεμ.	1,2	4,6
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ		τεμ.	**5**	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ		ft^2	**258,5**	

Τα φίλτρα κόσκινα της σηπτικής δεξαμενής είναι κατασκευασμένα από υλικό PVC, με ανοίγματα < 3 mm ώστε να αποκλείεται η διαφυγή λιπών και στερεών από την προεπεξεργασία προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας στην εγκατάσταση της κυρίως Ε.Ε.Λ.. Έτσι πραγματοποιείται μεγάλη μείωση των αιωρούμενων στερεών στο αρχικό στάδιο της προκαθίζησης μέσα στην σηπτική δεξαμενή και η βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνει μεγαλύτερες αποδόσεις απομάκρυνσης βιολογικού φορτίου και αιωρούμενων στερεών.

Τα απαιτούμενα τεμάχια των φίλτρων - κόσκινων της σηπτικής δεξαμενής για μέσο χρόνο καθαρισμού των φίλτρων - κόσκινων από τα αιωρούμενα σωματίδια κάθε 9 μήνες, είναι 5.

Μετά τη σηπτική δεξαμενή θα υπάρχει δεξαμενή άντλησης των προεπεξεργασμένων λυμάτων η οποία θα χρησιμεύει και ως προσωρινή αποθήκη της πρωτοβάθμιας εκροής που θα υπερχειλίζει από τη σηπτική δεξαμενή. Στη δεξαμενή αυτή θα τοποθετηθούν αντλίες για την προώθηση των προεπεξεργασμένων λυμάτων προς τη θέση της Ε.Ε.Λ. για περαιτέρω επεξεργασία, με παροχή και μανομετρικό που θα καθοριστεί τις επόμενες φάσεις των τεχνικών μελετών. Από τη δεξαμενή αυτή θα ξεκινάει ο αντίστοιχος καταθλιπτικός αγωγός που θα μεταφέρει τα προεπεξεργασμένα λύματα προς την Ε.Ε.Λ.

Η δεξαμενή αυτή θα έχει καθαρές διαστάσεις 2,00μ. x 9,00μ. και ωφέλιμο βάθος 3,50μ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.7 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΚΡΟΗΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	$Q_{h,max,WW}$	m^3/hr	**8,81**	**32,78**
		lt/sec	2,45	9,11
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	$Q_{h,WW}$	m^3/hr	**2,94**	**11,25**
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	z	s / h	6,00	
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	Σz	s / h	12,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	Vact,min	m3	0,73	2,73
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	Hbot	m	0,00	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Halt	m	0,80	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ		m	1,60	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	Hstart	m	0,84	0,84
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Hover	m	3,50	3,50
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ. (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	2,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	9,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{εσ}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,50	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{ωφ}$	m	3,50	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ		m2	18,00	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	$V_{ωφ,προτ.}$	m^3	63,00	
ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	$V_{ΕΝ,ΠΡΟΤ.}$	m^3	**14,40**	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	t	hr	3,9	0,4
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟ ΥΨΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ		m	1,90	
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ		**m^3**	**34,20**	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ	**t**	**hr**	**0,4**	**1,0**

Όπως βλέπουμε στον παραπάνω πίνακα, στη δεξαμενή αυτή εκτός του ενεργού όγκου των 14,4 m^3 (από την εκκίνηση των αντλιών μέχρι τη στάση τους), υπάρχει επιπρόσθετος όγκος 30,6 m^3, ο οποίος θα είναι κενός και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χώρος συγκέντρωσης και προσωρινής αποθήκευσης των λυμάτων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. βλάβης των αντλιών), ώστε να υπάρξει χρόνος για την αποκατάσταση της όποιας δυσλειτουργίας, χωρίς φαινόμενα υπερχείλισης των λυμάτων προς το έδαφος, τα ρέματα ή τη θαλάσσια ζώνη της περιοχής. Παρά το γεγονός ότι στο σχεδιασμό λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για αποτροπή δυσλειτουργιών και υπερχειλίσεως των λυμάτων (π.χ. εφεδρεία στην ηλεκτροδότηση, εγκατάσταση ζεύγους αντλιών που σε περίπτωση δυσλειτουργίας της μίας αντλίας η δεύτερη επαρκεί για την εξυπηρέτηση των αναγκών και ενεργοποιείται αυτόματα, τηλεπαρακολούθηση λειτουργίας και τηλεειδοποίηση σε περίπτωση δυσλειτουργίας, κλπ), υπάρχει το ενδεχόμενο οι παραπάνω δικλείδες ασφαλείας να μην επαρκέσουν σε ορισμένες έκτακτες περιπτώσεις.

Για να αποφευχθεί η υπερχείλιση των λυμάτων στις περιπτώσεις αυτές, προτείνεται ο παραπάνω σχεδιασμός με την διαστασιολόγηση της δεξαμενής άντλησης της εκροής με μεγάλο κενό χώρο άνωθεν της στάθμης λειτουργίας των αντλιών, στον οποίο θα συγκεντρώνονται τα λύματα και θα δίδεται η δυνατότητα αποκατάστασης της δυσλειτουργίας καθώς και ο απαραίτητος χρόνος για την εκκένωση της δεξαμενής και της μεταφοράς των προεπεξεργασμένων λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Ε.Ε.Λ. (Ηρακλείου). Ο επιπλέον χρόνος συγκράτησης των λυμάτων σε αυτές τις περιπτώσεις, πέραν του ενεργού όγκου που χρησιμοποιείται υπό κανονικές συνθήκες για την άντληση των λυμάτων προς την Ε.Ε.Λ., είναι ίσος με 1 τουλάχιστον ώρα υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες (εποχή και ημέρες αιχμής, με τη μέγιστη ωριαία παραγωγή λυμάτων ανά ισοδ. κάτοικο), ενώ ο χρόνος αυτός αυξάνεται σε 3 τουλάχιστον ώρες υπό δυσμενείς μεν αλλά πιο πιθανές συνθήκες (εποχή και ημέρα αιχμής, με τη μέση ωριαία παραγωγή λυμάτων ανά ισοδ. κάτοικο). Ο χρόνος αυτός είναι υπεραρκετός για τη μετακίνηση βυτιοφόρου οχήματος και την άφιξή του στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου (π.χ. η θέση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου απέχει λιγότερο από μισή ώρα οδικώς από την έδρα του Δήμου, την Άνω Βιάννο) και την εκκένωση της δεξαμενής άντλησης για την αποκατάσταση της όποιας δυσλειτουργίας, εφόσον απαιτηθεί κάτι τέτοιο.

6.3.3. Βιολογική επεξεργασία στο χώρο της Ε.Ε.Λ.

Περιγράφεται ενδεικτικά κλειστό σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πλήρη απόσμηση. Εναλλακτικά στο έργο μπορούν να γίνουν δεκτά όλα τα συστήματα αερόβιας επεξεργασίας κλειστού τύπου που υπερκαλύπτουν τη δυναμικότητα, τις προδιαγραφές εκροής, χωρίς θόρυβο και οσμές με ελεγχόμενες εκπομπές και πλήρη συμμόρφωση με τους υπό έκδοση ΕΠΟ για την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση όλων των επιπτώσεων.

Η βιολογική επεξεργασία αποτελείται από:

- **τη δεξαμενή άντλησης-δοσομέτρησης και ανακυκλοφορίας με το σύστημα αντλιών τροφοδοσίας (με κατάλληλο πρόγραμμα λειτουργίας για διακοπτόμενη-περιοδική τροφοδοσία με ανακυκλοφορία από τη δεξαμενή τροφοδοσίας προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας)**
- **τις Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας,** όπου γίνεται η κυρίως βιολογική επεξεργασία.

Πριν τη Δεξαμενή Άντλησης-Δοσομέτρησης και Ανακυκλοφορίας θα υπάρχει δεξαμενή συλλογής των λυμάτων από τη σηπτική δεξαμενή –αντλιοστάσιο, που θα βρίσκεται στα ανατολικά του Κερατόκαμπου. Μετά τη δεξαμενή συγκέντρωσης τα λύματα θα υπερχειλίζουν στη Δεξαμενή Άντλησης-Δοσομέτρησης και Ανακυκλοφορίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.8: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	**Qd,max**	**m3/d**	**70,5**	**270**
ΜΗΚΟΣ	μ	m	1,50	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	6,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{εσ}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,40	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{ωφ}$	m	3,60	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ		m^2	9,00	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$V_{ωφ,προτ.}$	m^3	32,40	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	t	hr	0,5	0,1

6.3.3.1. Δεξαμενή άντλησης - δοσομέτρησης και ανακυκλοφορίας

Η δεξαμενή αυτή, που είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, χρησιμεύει ως αποθήκη της πρωτοβάθμιας εκροής, που έρχεται από τη δεξαμενή συγκέντρωσης με υπερχείλιση. Από τη δεξαμενή ξεκινά η γραμμή τροφοδοσίας (& ανακυκλοφορίας) προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας, που αποτελείται από:

- τις αντλίες τροφοδοσίας (δύο ανά συστοιχία βιολογικών φίλτρων η μια εφεδρική, οι οποίες λειτουργούν εναλλάξ),
- τους κεντρικούς αγωγούς μεταφοράς διανομής προς τις Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας (Βιολογικά Φίλτρα).

Στη δεξαμενή αυτή καταλήγει με φυσική ροή ο αγωγός επιστροφής (με τις συλλεκτήριες γραμμές που επιστρέφουν τη διηθημένη εκροή από κάθε Βιολογικό Φίλτρο προς στη δεξαμενή τροφοδοσίας). Στη είσοδο του αγωγού αυτού στη δεξαμενή τροφοδοσίας, υπάρχει μια ειδική βαλβίδα με μπάλα (Recirculating Splitter Valve) που κλείνει τη γραμμή προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας (όταν η δεξαμενή γεμίσει) και οδηγεί την περίσσεια προς τη μονάδα απολύμανσης και στη συνέχεια στη δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής.

Η δεξαμενή αυτή στην εγκατάσταση της Ε.Ε.Λ. θα έχει εσωτερικές διαστάσεις 14,50μ Χ 6,00μ και ολικό βάθος 4,00μ. Το ωφέλιμο βάθος θα είναι 3,40μ. και ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής θα είναι 288,32 μ³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.9: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ-ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	**70,50**	**270,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Qh,max	m3/h	**8,81**	**32,78**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Qh,max	lt/sec	**2,45**	**9,11**
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (100% του $Q_{d,max}$)	$V_{ωφ,min}$	m^3	270,00	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	14,50	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	6,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$β_{εσ}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,60	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$β_{ωφ}$	m	3,40	
ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ			2	
ΜΗΚΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ		m	5,50	
ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ		m	0,20	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ		m^2	84,80	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	$V_{ωφ,προτ.}$	m^3	288,32	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	t	hr	32,7	8,8

6.3.3.2. Μονάδες προσκολλημένης βιομάζας

Η Βιολογική επεξεργασία αποτελείται από Βιολογικά φίλτρα με πληρωτικά υλικά μεγάλης ειδικής επιφάνειας. Είναι μονάδες προσκολλημένης βιομάζας (attached growth systems) με πληρωτικά υλικά μεγάλης ενεργής επιφάνειας, τύπου πορώδους υφάσματος ή άλλου μέσου, από πλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και μεγάλων αποδόσεων επεξεργασίας. Η απόδοση των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας με χαμηλές φορτίσεις μπορεί να είναι σε επίπεδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Συνολικά το σύστημα προσκολλημένης βιομάζας χαμηλής φόρτισης μαζί με τη σηπτική δεξαμενή μπορεί να δίνει αποδόσεις:

- Για τα BOD_5 και S.S > 98%

  (βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο και αιωρούμενα στερεά)
- Για το άζωτο και φώσφορο 60-90%

  (ανάλογα με εποχή και φορτίσεις)
- Για τα μικρόβια συνολικά αφαίρεση 99,0-99,9%

(χωρίς άλλη απολύμανση)

Η επεξεργασία είναι αερόβια και η οξυγόνωση γίνεται με φυσικό τρόπο (με απορρόφηση οξυγόνου από τον αέρα ή με απλό εξαεριστήρα δηλ. βεντιλατέρ). Τα προεπεξεργασμένα λύματα τροφοδοτούνται με μία αντλία (ανοξείδωτη) προς τα βιολογικά φίλτρα σε μικρές ποσότητες κατά διάστημα (1-3 min κάθε 20-30 min). Με το δίκτυο σωληνώσεων διαμοιράζονται σε όλη την επιφάνεια και διέρχονται (κατεισδύουν) μέσα στο φίλτρο με βαρύτητα, ενώ ταυτόχρονα έχομε εισροή οξυγόνου (αέρα) με φυσικό εφελκυσμό. Τα λύματα κατά τη διέλευση τους από το φίλτρο διέρχονται από το πορώδες των υφασμάτων και επιφανειακά όπου έχει προσκοληθεί βιομάζα (μικρόβια) η οποία μεταβολίζει (καταναλώνει για τροφή) τις οργανικές ουσίες των λυμάτων παράγοντας τελικά διοξείδιο του άνθρακα, νερό και αέριο άζωτο.

Η επεξεργασία στα φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας χαμηλής φόρτισης είναι οικολογική-φιλική για το περιβάλλον καθόσον απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας (4-5 φορές μικρότερη από ένα αντίστοιχο σύστημα ενεργού ιλύος- παρατεταμένου αερισμού).

Στις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας που θα επιλεγούν είναι πολύ σημαντικό οι φορτίσεις να είναι πολύ χαμηλές ανά μονάδα βιομάζας με αποτέλεσμα τον πλήρη μεταβολισμό των οργανικών ρύπων γεγονός που συντελεί στο να έχουν μειωμένη παραγωγή βιοστερεών (λυματολάσπης), να μη βουλώνουν από βιομάζα και να μη χρειάζονται συχνή απομακρυνση στερεών.

Εναλλακτικά, αντί των βιολογικών φίλτρων προσκολλημένης βιομάζας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλου τύπου κλειστά αερόβια συστήματα προσκολλημένης βιομάζας, όπως είναι οι βιοδίσκοι ή οι βιορότορες. Στην περίπτωση αυτή η ενεργή επιφάνεια, όπου προσκολλάται η βιομάζα, είναι δίσκοι από ελαφρό υλικό ή κυλινδρικά δοχεία (ρότορες) με πληρωτικό υλικό από μικρά πλαστικά στοιχεία αντίστοιχα, οι οποίοι τοποθετούνται σε άξονα (κάθετα από τα κέντρα τους), περιστρέφονται αργά ώστε το μισό τμήμα κάθε δίσκου ή ρότορα αντίστοιχα να βρίσκεται συνεχώς μέσα στα λύματα.

Κατά την έναρξη της λειτουργίας, οι μικροοργανισμοί των λυμάτων προσαρτώνται στις περιστρεφόμενες επιφάνειες, πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν ένα στρώμα βιομάζας πάχους μερικών χιλιοστών. Όπως και στα φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας, αυτή μεταβολίζει (καταναλώνει για τροφή) τις οργανικές ουσίες των λυμάτων και με αυτόν τον τρόπο τα καθαρίζει.

Η διαδικασία καθαρισμού υλοποιείται σε μια κλειστή μονάδα η οποία περιλαμβάνει τμήματα μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας.

Σημειώνεται ότι η επεξεργασία στη μονάδα προσκολλημένης βιομάζας με βιοδίσκο ή βιορότορα είναι οικολογική-φιλική για το περιβάλλον καθόσον απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας (4-5 φορές μικρότερη από ένα αντίστοιχο σύστημα ενεργού ιλύος-παρατεταμένου αερισμού). Επίσης, άλλα χαρακτηριστικά των μονάδων αυτών είναι:

- Δεν παράγεται μεγάλη ποσότητα περίσσεια λάσπης
- Δεν χρειάζεται η συχνή απομάκρυνση στερεών και της περίσσειας βιολογικής λάσπης
- Απουσία θορύβου
- Απουσία δυσοσμίας
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης

Αποδεκτή είναι επίσης η επιλογή και εγκατάσταση συστημάτων αιωρούμενης βιομάζας ή υβριδικών με πληρωτικά υλικά και αερισμό, τύπου MBBR (Moving Bed Bio-Reactor) ή FAST (Fixed Activated Sludge Treatment) ή μονάδες παρατεταμένου αερισμού συνεχούς ροής ή αντιδραστήρα εναλλασσόμενης λειτουργίας (SBR) ή νέας τεχνολογίας συστήματα όπως MBR (Membrane BioReactor). Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση επιλογής διαφορετικής τεχνολογίας από την κύρια προτεινόμενη της προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά, θα πρέπει η επιλεγόμενη τεχνολογία να διαθέτει τα ίδια ή και καλύτερα χαρακτηριστικά με την τελευταία, σε δυναμικότητα, αποδόσεις επεξεργασίας, επίπεδο οχλήσεων, ευκολία συντήρησης, οικονομική λειτουργία, κλπ.

Στη μονάδα προσκολλημένης βιομάζας που θα επιλεγεί είναι πολύ σημαντικό οι φορτίσεις να είναι πολύ χαμηλές ανά μονάδα βιομάζας με αποτέλεσμα τον πλήρη μεταβολισμό των οργανικών ρύπων γεγονός που συντελεί στα παρακάτω:

- Δεν παράγεται περίσσεια λάσπης από τα Βιολογικά φίλτρα.
- Δεν βουλώνουν τα συστήματα με βιομάζα.
- Δεν χρειάζεται η συχνή απομάκρυνση στερεών.

Στο έργο θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος αριθμός μονάδων για την κάλυψη των **1.300 ισοδύναμων κατοίκων**, που αποτελούν τον πληθυσμό σχεδιασμό του έργου.

Ο υπολογισμός του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.10 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_1	gr BOD_5/m^3	158,9	115,6
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ (χαμηλότερη το Χειμώνα, μέση το Καλοκαίρι)	T	°C	14	24
ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		$lt/m^2/d$	1600	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	$Q_{Φ,max}$	m^3/d	18	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min,απαιτ.}$	m^2	44,1	168,8
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΝΕΡΓΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		gr $BOD_5/m^2/d$	1,50	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min,απαιτ.}$	m^2	7.466,7	20.800,0
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{προτ.}$	m^2	20.800	
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ / ΚΑΤΟΙΚΟ		m^2/PE	44,6	16,0
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ		m^2/m^3	500	
ΟΓΚΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	$V_{πληρ.}$	m^3	41,6	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ BOD ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (max τιμή για τον σχεδιασμό)	$CBOD_{max,σχεδ.}$	mg/lt	**10,00**	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ SS ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (max τιμή για τον σχεδιασμό)	$CSS_{max,σχεδ.}$	mg/lt	**10,00**	

6.3.4. Σύστημα απολύμανσης

Μετά την βιολογική επεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση με τη **χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας UV**. Το προτεινόμενο σύστημα θα είναι κλειστού τύπου, παροχής σχεδιασμού μεγαλύτερης ή ίσης με 32,78 m^3/h, και θα αποτελείται από κλειστό θάλαμο απολύμανσης κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, εντός του οποίου θα είναι εγκατεστημένες οι λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας, ενός ελεύθερου άκρου, χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης, και τοποθετημένες μέσα σε προστατευτικό χιτώνιο χαλαζία. Επίσης, η ελάχιστη δόση στο τέλος ζωής των λαμπτήρων θα είναι 60 $mWsec/cm^2$ με τιμή διαπερατότητας στις προδιαγραφές του συστήματος μικρότερη του 70%.

Επιλέχθηκε απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία, η οποία παρά το μεγαλύτερο αρχικό κόστος, αποτελεί μία φυσική μέθοδο απολύμανσης, που δεν παράγει παραπροϊόντα και υπολειμματικές συγκεντρώσεις όπως η χλωρίωση. Η μέθοδος της υπεριώδους ακτινοβολίας υπερτερεί σε σχέση με την μέθοδο της χλωρίωσης, για τους παρακάτω λόγους :

- Η μέθοδος της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία δεν απαιτεί αναλώσιμα σε αντίθεση με τη μέθοδο της χλωρίωσης
- Με τη μέθοδο της χλωρίωσης αυξάνονται τα ολικά διαλυμένα στερεά εξαιτίας των διαδικασιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης
- Με τη μέθοδο της χλωρίωσης παράγονται παραπροϊόντα, όπως τριαλογονωμένα παράγωγα του μεθανίου
- Το υπολειμματικό χλώριο που παράγεται κατά την διαδικασία της χλωρίωσης, είναι τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς
- Η μέθοδος της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία εμφανίζει υψηλότερη απόδοση ως προς την απομάκρυνση ιών, παρασίτων και κύστεων συγκριτικά με αυτή της χλωρίωσης

Ωστόσο, είναι εφικτή και η εφαρμογή της χλωρίωσης για τη απολύμανση των λυμάτων, με τη χρήση αναλογικού χλωριωτή υποχλωριώδους ασβεστίου ή υποχλωριώδους νατρίου ή άλλου εναλλακτικού συστήματος χλωρίωσης. Σε κάθε περίπτωση για τη χρήση της χλωρίωσης, θα πρέπει να τηρούνται οι όροι και οι προδιαγραφές που τίθενται στην ΚΥΑ οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών. Απαιτείται επίσης η κατάλληλη προσαρμογή των δεξαμενών της Ε.Ε.Λ. στις προδιαγραφές της παραπάνω ΚΥΑ.

Για τη λειτουργία του συστήματος απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία απαιτείται η κατασκευή φρεατίου τροφοδοσίας, με εσωτερικές διαστάσεις 2,00μ Χ 1,50μ ολικού βάθους 4μ. και ωφέλιμου βάθους 3,30μ., στο οποίο θα τοποθετηθούν οι αντλίες τροφοδοσίας του συστήματος απολύμανσης. Ο ωφέλιμος όγκος του φρεατίου τροφοδοσίας θα είναι 9,90 $μ^3$, ενώ ο ενεργός όγκος του (δηλαδή ο όγκος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις αντλίες αναλόγως της στάθμης άντλησης) θα είναι τουλάχιστον 7,50 $μ^3$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.11 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ UV)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	**70,50**	**270,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$Q_{h,max,WW}$	m^3/hr	**8,81**	**32,78**
		lt/sec	2,45	9,11
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	z	s / h	6,00	
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	Σz	s / h	12,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Vact,min	m3	0,73	2,73
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	Hbot	m	0,00	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Halt	m	0,80	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	Hstart	m	1,04	1,04
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Hover	m	3,50	3,50
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	2,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,50	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\epsilon\sigma}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{\kappa\epsilon\nu.}$	m	0,70	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\omega\phi}$	m	3,30	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$V_{\omega\phi,\pi\rho o\tau.}$	m^3	9,90	
ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$V_{EN,\Pi POT.}$	m^3	7,50	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	t	hr	0,9	0,2

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων μετά και την απολύμανση με UV είναι:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο BOD_5 ≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά S.S. ≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli EC ≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli EC ≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)
- Θολότητα NTU ≤ 2 (διάμεση τιμή)

Η ποιότητα εκροής της Ε.Ε.Λ. θα τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών. Επίσης θα πρέπει να τηρεί τα όρια της Απόφασης Καθορισμού Αποδέκτη, δηλαδή του ρέματος που έχει καθοριστεί να διατίθεται η επεξεργασμένη εκροή ως εναλλακτική λύση.

6.3.5. Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής

Μετά την απολύμανση, τα επεξεργασμένα λύματα θα καταλήγουν στη δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης της εκροής. Στη δεξαμενή αυτή, που θα διαθέτει όγκο ικανό για την αποθήκευση της εκροής για τουλάχιστον 8 ώρες, τα επεξεργασμένα λύματα θα αντλούνται προς την αρδευόμενη περιοχή. Για την άρδευση των καλλιεργειών πιθανόν να απαιτηθεί η εγκατάσταση πιεστικού συγκροτήματος που μαζί με τις αντλίες διάθεσης εντός του χώρου της Ε.Ε.Λ. για άρδευση και εναλλακτική διάθεση (παροχή, μανομετρικό, κλπ), θα υπολογιστούν σε επόμενη φάση των μελετών.

Η δεξαμενή θα έχει ωφέλιμη επιφάνεια 41,26 $μ^2$, ολικό βάθος 4μ. και ωφέλιμο βάθος 3,2 μ. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης και άντλησης της εκροής θα είναι 132,03 $μ^3$, ενώ ο ενεργός όγκος της (δηλαδή ο όγκος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις αντλίες αναλόγως της στάθμης άντλησης) θα είναι τουλάχιστον 99,02 $μ^3$.

Ο υπολογισμός της δεξαμενής άντλησης της εκροής φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.12: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$Q_{h,max,WW}$	m^3/hr	**8,81**	**32,78**
		lt/sec	2,45	9,11
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$Q_{h,WW}$	m^3/hr	**2,94**	**11,25**
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	z	s / h	6,00	
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	Σz	s / h	12,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Vact,min	m3	0,73	2,73
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	Hbot	m	0,00	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Halt	m	0,80	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ		m	3,20	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Hstart	m	0,91	0,91
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Hover	m	3,45	3,45
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ 1	μ	m	3,80	
ΠΛΑΤΟΣ 1	π	m	1,70	
ΜΗΚΟΣ 2	μ	m	5,80	
ΠΛΑΤΟΣ 2	π	m	6,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$β_{εσ}$	m	4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,80	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$β_{ωφ}$	m	3,20	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ		m2	41,26	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{ωφ,προτ.}$	m^3	**132,03**	
ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{ΕΝ,ΠΡΟΤ.}$	m^3	**99,02**	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	t	hr	33,7	8,8
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟ ΥΨΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ		m	0,25	
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ		**m^3**	**10,32**	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ Σ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ	**t**	**hr**	**11,5**	**0,9**

Όπως και στην περίπτωση της δεξαμενής άντλησης της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου, έτσι και στη δεξαμενή άντλησης της Ε.Ε.Λ. εκτός του ενεργού όγκου για τη λειτουργία της έχει υπολογιστεί επιπρόσθετος όγκος 10,32 m^3, ο οποίος θα είναι κενός και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χώρος συγκέντρωσης και προσωρινής αποθήκευσης των λυμάτων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. βλάβης των αντλιών), ώστε να υπάρξει χρόνος για την αποκατάσταση της όποιας δυσλειτουργίας, χωρίς φαινόμενα υπερχείλισης των λυμάτων προς το έδαφος και τα ρέματα της περιοχής. Και εδώ λαμβάνονται υψηλά μέτρα ασφαλείας για αποτροπή δυσλειτουργιών και υπερχειλίσεως των λυμάτων, παρόμοια με αυτά στη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο στα ανατολικά του Κερατόκαμπου, ωστόσο για την αποφυγή της υπερχείλισης των λυμάτων σε κάθε περίπτωση, σχεδιάζεται ο παραπάνω κενός χώρος άνωθεν της στάθμης λειτουργίας των αντλιών, στον οποίο θα συγκεντρώνονται τα λύματα και θα δίδεται η δυνατότητα αποκατάστασης της δυσλειτουργίας καθώς και ο απαραίτητος χρόνος για την εκκένωση της δεξαμενής και της μεταφοράς των επεξεργασμένων ή μη λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Ε.Ε.Λ. (Ηρακλείου). Ο επιπλέον χρόνος συγκράτησης των λυμάτων σε αυτές τις περιπτώσεις, πέραν του ενεργού όγκου που χρησιμοποιείται υπό κανονικές συνθήκες για την άντληση των επεξεργασμένων λυμάτων προς την περιοχή διάθεσης, είναι περίπου 1 ώρα υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες (εποχή και ημέρες αιχμής, με τη μέγιστη ωριαία παραγωγή λυμάτων ανά ισοδ. κάτοικο που λόγω εξομάλυνσης των παροχών στις προηγούμενες δεξαμενές και κυρίως της δεξαμενής τροφοδοσίας της βιολογικής επεξεργασίας αυτή ανάγεται στη μέση ωριαία παραγωγή λυμάτων ανά ισοδ. κάτοικο, ήδη γεμάτη δεξαμενή άντλησης εκροής, ταυτόχρονη αδυναμία διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων και στον κύριο και στο δευτερεύοντα αποδέκτη). Ο χρόνος αυτός, όπως αναφέρθηκε και για την περίπτωση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου, είναι υπεραρκετός για τη μετακίνηση βυτιοφόρου οχήματος και την άφιξή του στο χώρο της Ε.Ε.Λ. και την εκκένωση της δεξαμενής άντλησης για την αποκατάσταση της όποιας δυσλειτουργίας, εφόσον απαιτηθεί κάτι τέτοιο.

6.3.6. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων εγκαταστάσεων

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμαερίων της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου που θα βρίσκεται στα ανατολικά του Κερατόκαμπου καθώς και των άλλων κλειστών δεξαμενών του έργου που θα βρίσκονται στο χώρο της Ε.Ε.Λ., θα γίνει με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που θα μεταφέρουν τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό τύπου compost ή άλλο αντίστοιχο.

Θα υπάρχει μια μονάδα απόσμησης στο χώρο της Ε.Ε.Λ. και μια μονάδα απόσμησης στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου.

Η μονάδα απόσμησης θα απορροφά το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους (δεξαμενές και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) και θα τον καθαρίζει πριν διοχετευτεί στην ατμόσφαιρα.

Η διάταξη απόσμησης αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

α. Σύστημα συλλογής και αναρρόφησης του δύσοσμου αέρα μέσω δικτύου σωληνώσεων εκ πλαστικών σωλήνων που εκκινούν από τους δύσοσμους χώρους. Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα εξαεριστήρα κατάλληλου μανομετρικού και παροχής, και σύστημα σωληνώσεων που οδηγούν τον δύσοσμο αέρα στο φίλτρο απόσμησης.

β. Εφύγρανση του βιόφιλτρου κόμποστ

Το βιόφιλτρο κόμποστ πρέπει να διατηρείται με αρκετή υγρασία για επιβίωση των μικροοργανισμών που προσροφούν & εξουδετερώνουν τα οσμαέρια. Η εφύγρανση θα γίνεται με σύστημα καταιονισμού καθαρού νερού (πόσιμου), πάνω από το φίλτρο (υδρονέφωση), περιοδικά κάθε μια ώρα περίπου.

γ. Φίλτρο απόσμησης με βιολογικά φίλτρα

Το χρησιμοποιούμενο μέσο πλήρωσης αποτελείται από πριονίδι ή κομμάτια από φλοιούς δένδρων και ώριμο κόμποστ, το οποίο εμποτίζεται με ενεργό ιλύ που περιέχει ενεργά βακτηρίδια. Τα βακτηρίδια οξειδώνουν τις δύσοσμες ουσίες κατά την διέλευση του δύσοσμου αέρα μέσα στο φίλτρο. Με το σύστημα αυτό αυξάνεται με καταιονισμό η υγρασία του αέρα για να αποφευχθεί η αφυδάτωση και η καταστροφή του βιολογικού μίγματος και ρυθμίζεται η υγρασία στα επιθυμητά για τα βακτηρίδια επίπεδα.

Τα οσμαέρια μετά την πλήρη εξουδετέρωσή τους θα διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα.

Η μονάδα απόσμησης που θα βρίσκεται στο χώρο της Ε.Ε.Λ θα έχει επιφάνεια 25,5 m^2 ενώ η μονάδα απόσμησης που θα βρίσκεται στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου θα έχει επιφάνεια 12,5 m^2. Ακολουθεί ο υπολογισμός των μονάδων εξουδετέρωσης των οσμαερίων στο χώρο των εγκαταστάσεων του έργου:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.13 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	m^3	44,72
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ Σ.Δ.	m^3	9,00
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m^3	53,72
ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (> ή = 5 φορές/h)	φορές/h	**5**
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ	m^3/h	268,60
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	m^3/h	**270**
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	Pa	**950**
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	mmH_2O	**97**
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 $m^3/m^2/h$)	$m^3/m^2/h$	20
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m^2	13,50
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)		
ΜΗΚΟΣ	m	5,50
ΠΛΑΤΟΣ	m	2,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,10
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m^2	13,75
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 $m^3/m^3/h$)	$m^3/m^3/h$	20
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m^3	13,50
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m^3	13,75
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	20
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m^3	6,07
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H_2S	mg/h	1.630,94
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40%
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (30 - 60 sec)	sec	74
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H_2S (80 - 150 mg/m^3 φίλτρου-h)	mg/m^3 φίλτρου-h	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H_2S	mg/h	1.787,50
ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H_2S	%	**>99%**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.14 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	m^3	3,60
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	m^3	50,88
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m^3	54,48
ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (> ή = 5 φορές/h)	φορές/h	**5**
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m^3/h	272,40
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	m^3/h	10,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ	m^3/h	180,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ	m^3/h	452,40
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	m^3/h	**500**
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	Pa	**1500**
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	mmH_2O	**153**
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 $m^3/m^2/h$)	$m^3/m^2/h$	20
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m^2	25,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)		
ΜΗΚΟΣ	m	7,50
ΠΛΑΤΟΣ	m	3,40
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,10
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m^2	25,50
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 $m^3/m^3/h$)	$m^3/m^3/h$	20
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m^3	25,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m^3	25,50
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	20
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H_2S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m^3	6,07
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H_2S	mg/h	2.746,97
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40%
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (30 - 60 sec)	sec	81
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H_2S (80 - 150 mg/m^3 φίλτρου-h)	mg/m^3 φίλτρου-h	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H_2S	mg/h	3.315,00
ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H_2S	%	**>99%**

<u>Δεδομένα σχεδιασμού</u>

- Ανανέωση αέρα στους υπερκείμενους χώρους 5 φορές τουλάχιστον την ώρα για τους μη αεριζόμενους,
- Αναμενόμενη συγκέντρωση υδροθείου στο χώρο *(πρίν την αραίωση με αέρα)* μέχρι 20 mg/lt *(συνήθης 5-15 mg/t)*,
- Αναμενόμενη συγκέντρωση αιχμής υδροθείου μέχρι 50 mg/lt *(για μερικά δευτερόλεπτα)*,
- Απόδοση καθαρισμού οσμαερίων > 95 % *(επιθυμητή 99%)*,

- Επιτρεπόμενη φόρτιση επιφάνειας φίλτρανσης μέχρι 30 - 60 $m^3/m^2/h$,
- Πορώδες μέσα στο υλικό φίλτρανσης 35 - 50%,
- Χρόνος παραμονής οσμαερίων στο φίλτρο >30 sec,
- Υγρασία στο πληρωτικό υλικό 25 - 50%,
- Υπόστρωμα φίλτρανσης πάχους 20 - 30 cm από χαλίκι διαμέτρου 1 - 2 cm,
- Σύνθεση υλικού φίλτρανσης, μίγμα από:
  α) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες *(ή χονδροκομμένο πριονίδι)* μεγέθους 20 - 60 mm σε ποσοστό 30%,
  β) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες *(ή χονδροκομμένο πριονίδι)* μεγέθους 10 - 20 mm σε ποσοστό 30%,
  γ) ώριμο compost από οργανικό υλικό απορριμμάτων ποσοστό σε 40% *(ή φυτόχωμα τύπου τύρφης)*,
  δ) λεπτόκοκκο ανθρακικό ασβέστιο 75 kg/m^3

<u>Διαστασιολόγηση - Επιλογή υλικών Βιόφιλτρου στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου</u>

- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου : 270 / 20 = 13,50 m^2
- Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου : 13,75 m^2
- Προτεινόμενες διαστάσεις (καθαρές - εσωτερικές) : μ × π × β = 5,50 × 2,50 × 1,10 m
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα : 270 m^3/h σε 97 mmΥΣ
- Αγωγοί οσμαερίων : Φ160 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και Φ100 ο αγωγός κατάθλιψης των οσμαερίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης 1,00 m

<u>Διαστασιολόγηση - Επιλογή υλικών Βιόφιλτρου στην Ε.Ε.Λ.</u>

- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου : 500 / 20 = 25,00 m^2
- Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου : 25,50 m^2
- Προτεινόμενες διαστάσεις *(καθαρές - εσωτερικές)* : μ × π × β = 7,50 × 3,40 × 1,10 m
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα : 500 m^3/h σε 153 mmΥΣ
- Αγωγοί οσμαερίων : Φ200 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και Φ100 ο αγωγός κατάθλιψης των οσμαερίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης 1,00 m.

Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα γίνεται με προγραμματιστή *(ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη).*

6.3.7. Οικίσκοι ελέγχου εγκαταστάσεων

(Ηλ. πίνακας, ανεμιστήρας απόσμησης, Η/Ζ)

Θα κατασκευαστεί ένας οικίσκος ελέγχου στο χώρο της Ε.Ε.Λ. και ένας οικίσκος ελέγχου στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου, συνολικού ύψους 2,67 μ.,

Στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου ο οικίσκος ελέγχου θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των εγκαταστάσεων με τους χώρους:

- χώρο κεντρικού πίνακα της εγκατάστασης
- χώρο Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος και του ανεμιστήρα απόσμησης της μονάδας εξουδετέρωσης οσμαερίων.

Στο χώρος της Ε.Ε.Λ. ο οικίσκος ελέγχου θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των εγκαταστάσεων με τους χώρους:

- χώρο συστήματος UV (στην Ε.Ε.Λ.) και κεντρικού πίνακα της εγκατάστασης
- χώρο Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος και του ανεμιστήρα απόσμησης της μονάδας εξουδετέρωσης οσμαερίων.

6.3.8. Λοιπά έργα υποδομής εγκαταστάσεων

Οι ανωτέρω περιγραφείσες εγκαταστάσεις θα περιφραχθούν και θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΗ και ύδρευσης.

Η περίφραξη του χώρου της Ε.Ε.Λ. και του χώρου της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου θα γίνει από γαλβανισμένο πλέγμα που θα προσδεθεί με την βοήθεια διαμήκων και διαγωνίων συρμάτων, συνολικού ύψους 2μ. περίπου. Επίσης θα πραγματοποιηθεί δενδροφύτευση περιμετρικά του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. με κατάλληλα είδη της τοπικής χλωρίδας, περιλαμβανομένης της εγκατάστασης εσωτερικού δικτύου άρδευσης στάγδην.

6.3.9. Περιμετρική οδός

Για την εύκολη πρόσβαση σε όλα τα σημεία του χώρου θα διαμορφωθεί περιμετρικά των εγκαταστάσεων διάδρομος προσπέλασης πλάτους 1 – 3 m τουλάχιστον που θα διαστρωθεί με αδρανές υλικό 3Α πάχους 5 - 10 cm.

6.4. Διάθεση προϊόντων επεξεργασίας

Τα προϊόντα επεξεργασίας των οποίων τη διάθεση πρέπει να αναζητήσουμε είναι τα επεξεργασμένα λύματα (εκροή) και τα παραπροϊόντα επεξεργασίας (στην σηπτική δεξαμενή).

6.4.1. Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Λόγω των αρδευτικών αναγκών της περιοχής και της έλλειψης πολλές φορές σε αρδευτικό νερό (λόγο υφαλμύρινσης των πηγαδιών της περιοχής), κρίνεται επιβεβλημένη και χρήσιμη η εκμετάλλευση των λυμάτων της περιοχής μετά την επεξεργασία στην Ε.Ε.Λ., από την οποία θα προκύπτει νερό κατάλληλο για άρδευση. Η εκροή αυτή θα μπορεί να διατίθεται με ασφάλεια για άρδευση ελαιοκαλλιεργειών στη γύρω περιοχή, όπως και καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που μπορούν να αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.. Έτσι, το καθαρισμένο νερό θα επαναχρησιμοποιείται για ωφέλιμο σκοπό, κάτι που έχει ιδιαίτερη σημασία για τη συγκεκριμένη περιοχή που παρουσιάζει συχνά φαινόμενα λειψυδρίας και έχει περισσότερες αρδευτικές ανάγκες τους θερινούς μήνες.

Επισημαίνεται άλλωστε ότι τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, όσο και η ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97, αναφέρουν για τα επεξεργασμένα λύματα ότι «υποβάλλονται όταν κρίνεται σκόπιμο κατά προτεραιότητα σε επαναχρησιμοποίηση» (ΚΥΑ 5673/400/97, άρθ. 10).

Για να μπορέσει επομένως να εφαρμοστεί η ζητούμενη επαναχρησιμοποίηση της εκροής της Ε.Ε.Λ, απαιτείται η κατασκευή κατάλληλων υποδομών για τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων και τη διάθεσή τους με αρδευτικό δίκτυο σε εκτάσεις με δενδρώδεις καλλιέργειες (ελαιόδεντρα), για την επαναχρησιμοποίηση της εκροής.

Για την διάθεση των επεξεργασμένων, μετά από έρευνα και διερεύνηση των αναγκών και των δυνατοτήτων που υπήρχαν, επιλέχθηκε ως περιοχή διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής για άρδευση, έκταση 120 στρ. βορειοανατολικά του χώρου της Ε.Ε.Λ. Στη συγκεκριμένη έκταση σήμερα υπάρχουν εκτάσεις με ελαιόδεντρα. Επίσης, τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Η μέγιστη ποσότητα εκροής προς διάθεση εκτιμάται σε 270 m^3 ανά ημέρα, σύμφωνα με τα δεδομένα σχεδιασμού της μονάδας (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο θέρους).

Στο χάρτη 1: 5.000 που επισυνάπτεται έχει προσδιοριστεί έκταση 120 στρ. για άρδευση, καθώς και το προτεινόμενο δίκτυο μεταφοράς αρδευτικού νερού. Τα αγροτεμάχια που θα αρδεύονται με την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ. είναι τα πλέον κατάλληλα στην περιοχή και τηρούν όλες τις προδιαγραφές και αποστάσεις ασφαλείας από ρέματα, πηγάδια, γεωτρήσεις κλπ. Σημειώνεται βέβαια ότι μέρος της εκροής μπορεί να διατίθεται και σε καλλωπιστικά φυτά και δέντρα που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Η παραγόμενη εκροή της Ε.Ε.Λ. θα πρέπει να τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011, όπως προαναφέρθηκαν και συγκεκριμένα:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	BOD_5	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά	S.S.	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)
- Θολότητα	NTU	≤ 2 (διάμεση τιμή)

Σημειώνεται ότι τα επεξεργασμένα λύματα πρόκειται να διατεθούν για την άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων, με κατάλληλο αρδευτικό δίκτυο, με σχεδόν πλήρη απορρόφηση της εφαρμοζόμενης ποσότητας κατά τη θερινή περίοδο (κατά προσέγγιση για το διάστημα Απριλίου – Σεπτεμβρίου), ενώ για τις περιόδους που τα φυτικά είδη της περιοχής έχουν ελάχιστες υδατικές ανάγκες (κατά προσέγγιση το διάστημα Οκτωβρίου – Μαρτίου) θα υπάρχει διάθεση της εκροής στο ρέμα που έχει καθοριστεί ως Αποδέκτης, όπως προαναφέρθηκε.

Άλλωστε, ακόμα και στην περίπτωση διήθησης μικρής ποσότητας επεξεργασμένων λυμάτων προς το υπέδαφος στην περιοχή άρδευσης, δεν υφίσταται κίνδυνος για τα υπόγεια ύδατα, καθότι η εκροή θα είναι υψηλής καθαρότητας και ο υδροφορέας της περιοχής δεν χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Σημειώνεται ότι με την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στο έδαφος επιτυγχάνεται μεγάλη μείωση σε διάφορες παραμέτρους των λυμάτων, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.15: ΜΕΙΩΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΝΕΠΕΞΕΡ. ΛΥΜΑΤΑ	ΕΞΟΔΟΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ	1 ft κάτω από την απορ.τάφρο	3 ft κάτω από την απορ.τάφρο
	συγκέντρ.	συγκέντρ.	συγκέντρ.	συγκέντρ.
ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤ.ΟΞΥΓ. (BOD5), mg/L	210-530 (*)	140-200 (*)	0 (*)	0 (*)
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (S.S.), mg/L	237-600(*)	50-90 (*)	0 (*)	0 (*)
ΑΖΩΤΟ:				
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ, συγκέντρ.mg/L	35-80 (*)	25-60 (*)	--	--
ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ (NH4)+, συγκέντρ.mg/L	7-40(*)	20-60(*)	20	--
ΝΙΤΡΙΚΑ (NO3)- , συγκέντρ.mg/L	<1 (*)	<1 (*)	40(*)	40(*)
ΟΛΙΚΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ, mg P/lit	10-27(*)	10-27(*)	10	1
ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ (FECAL COLI), απ./100 mL	10^6-10^9 (*)	10^3-10^6 (*)	0-10^2	0
Ioi (Viruses), μονάδες PFU/mL	αγνωστο (*)	10^5-10^7 (*)	0-10^3	0

(*) από Tchobanoglous, WASTEWATER ENGINEERING, Treatment, Disposal & Reuse, σελ.1040

(**) από Small and Decentralized Wastewater Management Systems, Crites-Tchobanoglous, USA 1998, σελ.588

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα που αναφέρεται στην διάθεση πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων σε απορροφητικές τάφρους, η συγκέντρωση πολλών εκ των παραμέτρων μειώνεται δραστικά σε βάθος περίπου 3 ft (περίπου 1m) κάτω από το σημείο εφαρμογής τους, αφού το έδαφος λειτουργεί ως ένας πολύ αποτελεσματικός παράγοντας συγκράτησης του σε διάφορες μορφές φορτίου των λυμάτων. Στην παρούσα περίπτωση όπου θα εφαρμοσθεί επιφανειακή διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων υψηλής ποιότητας σε έδαφος που χαρακτηρίζεται ως γεωργική γη, γίνεται αντιληπτό ότι δεν υφίσταται κανένας κίνδυνος επηρεασμού των υπόγειων υδάτων. Από τα παραπάνω, τεκμαίρεται πως δεν προβλέπεται επίδραση στους υδροφορείς της ευρύτερης περιοχής μελέτης, όσον αφορά την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Με την εφαρμογή της ΚΥΑ οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», επιβάλλεται πλέον η εκπόνηση της Μελέτης Σχεδιασμού και Εφαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης (επισυνάπτεται στο παράρτημα). Από τη Μελέτη αυτή

προκύπτει ότι η ελάχιστη έκταση αγροτεμαχίων που απαιτείται για άρδευση με την εκροή της Ε.Ε.Λ. είναι 163,50 στρ.

Οι υδατικές ανάγκες του μήνα Απριλίου που είναι ο μήνας και τις μικρότερες υδατικές ανάγκες είναι 1,65 m^3/στρέμμα/ημέρα, όπως υπολογίζεται στη Μελέτη Σχεδιασμού και Ευαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης που επισυνάπτεται. Συνεπώς, στα 120 στρέμματα που έχουν εξευρεθεί και προσδιοριστεί στο Σχ.2 κλ. 1:5.000, μπορεί να διατίθεται ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων ίση με 198 m^3/ημέρα, η οποία είναι αρκετά μεγαλύτερη από τη μέση παροχή των λυμάτων κατά την καλοκαιρινή περίοδο (180 m^3/ημέρα). Ειδικά δε κατά τους επόμενους μήνες της αρδευτικής περιόδου, στην έκταση αυτή μπορεί να διατίθεται ακόμα μεγαλύτερη ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων, καθότι οι υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών είναι μεγαλύτερες. Σε περιόδους παραγωγής επεξεργασμένων λυμάτων όπου δεν διατίθεται το σύνολό τους για άρδευση και υπάρχει περίσσεια, αυτή θα διατίθεται με διασπορά στο πρανές του ρέματος που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου, όπως φαίνεται στο Σχ. 2, με τρόπο ασφαλή για το ρέμα, τα υπόγεια νερά και το περιβάλλον γενικότερα. Επίσης, και τη χειμερινή περίοδο αλλά και σε κάθε περίπτωση ύπαρξης περίσσειας επεξεργασμένων λυμάτων που δεν δύνανται να οδηγούνται για άρδευση, αυτή θα οδηγείται για διάθεση στο προαναφερόμενο ρέμα.

Σημειώνεται ότι η παραγωγή των λυμάτων (όπως και της επεξεργασμένης εκροής), εμφανίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, παρόλο που κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι μειωμένη. Ωστόσο η διάθεση της εκροής για άρδευση δεν είναι πάντα δυνατή και εφικτή, όπως συμβαίνει τη χειμερινή περίοδο ή γενικά σε περιόδους βροχοπτώσεων. Επίσης, είναι πιθανό κατά διαστήματα η ζήτηση αρδευτικού νερού να υπολείπεται της παραγωγής και επομένως να υπάρχει περίσσεια επεξεργασμένων λυμάτων προς διάθεση όπως αναφέρθηκε παραπάνω κατά τις ώρες αιχμής. Στις παραπάνω περιπτώσεις, απαιτείται η ύπαρξη δευτερεύουσας - εναλλακτικής λύσης για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, ώστε το επεξεργασμένο νερό να μπορεί να διατίθεται με ασφάλεια.

Συνεπώς κατά την αρδευτική περίοδο Απριλίου - Σεπτεμβρίου, τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται ως κύρια λύση για άρδευση των καλλιεργειών που έχουν προσδιοριστεί και ως δευτερεύουσα (εναλλακτική) λύση, σε περιόδους μέγιστης παραγωγής λυμάτων και κατά το τμήμα τους που δεν οδηγείται για άρδευση, αυτά θα εκτρέπονται προς διάθεση στο πρανές του παραπάνω ρέματος (Κερατοκαμπίτης ποταμός). Το τμήμα του ρέματος ορίζεται από τις κάτωθι συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87: Αρχή

σημείου Χ:626411 & Υ:3873947 και Τέλος σημείου Χ:626490 & Υ:3874070 σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη του Αντιπεριφερειαρχη Ηρακλείου.

Η άριστη ποιότητα της εκροής και η μικρή σχετικά ποσότητά της, σε συνδυασμό με τον τρόπο διάθεσης, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση τμήματος κοντινού ρέματος με διασπορά επί του πρανούς του αποτελεί κατάλληλη και ασφαλή δευτερεύουσα λύση διάθεσης για την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ..

Εκτός των παραπάνω λύσεων για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων έχει επιλεγεί λύση για έκτακτες περιπτώσεις, η μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, όταν ο επιλεγόμενος τρόπος διάθεσης (κύριος και δευτερεύων) θα ήταν ανέφικτος για περιορισμένο διάστημα (υπάρχει βεβαίωση στο παράρτημα από τη Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου). Μάλιστα, αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως λύση ανάγκης και για ανεπεξέργαστα λύματα, στην περίπτωση δυσλειτουργίας στην Ε.Ε.Λ., σε καμία όμως περίπτωση σε μόνιμη – σταθερή βάση. Ως τέτοια λοιπόν λύση, έκτακτης ανάγκης, προτείνεται και για την παρούσα περίπτωση.

Σύμφωνά λοιπόν με τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας των περιβάλλοντος προς αποφυγή ανεξέλεγκτης διάθεσης των λυμάτων στο περιβάλλον.

Η εκροή θα καλύπτει τα όρια για τις παραμέτρους που έχουν οριστεί στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) και τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων που έχουν προσδιοριστεί στην Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη με αρ. πρωτ 3940/10-12-2014, από τη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου.

Όσον αφορά το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής, η θέση της Ε.Ε.Λ. δομείται από Τεταρτογενείς αποθέσεις, ενώ η προτεινόμενη περιοχή άρδευσης με τα επεξεργασμένα λύματα δομείται γεωλογικά κυρίως από φλύσχη της Ζώνης Πίνδου πρακτικά αδιαπέρατο (με εδαφικό μανδύα που ευνοεί την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και αποτρέπει την επιφανειακή απορροή), και λιγότερο από αλλουβιακές αποθέσεις της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας. Τέλος το τμήμα του ρέματος που προτείνεται ως δευτερεύουσα – εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων, δομείται από αλλουβιακές αποθέσεις με τον υποκείμενο φλύσχη.

Σε κανέναν από τους παραπάνω σχηματισμούς στην ευρύτερη περιοχή των έργων δεν παρατηρείται αξιόλογη υδροφορία, πέραν των αλλουβιακών αποθέσεων όπου εμφανίζεται ασθενής φρεάτια υδροφορία. Μάλιστα κοντά στη θάλασσα η υδροφορία αυτή έχει υποστεί κατά θέσεις υποβάθμιση εξαιτίας της υφαλμύρισης.

Η περιοχή της Ε.Ε.Λ. και της περιοχής διάθεσης απέχει άνω των 2.000 μ. από την πλησιέστερη γεώτρηση ή άλλη υδροληψία ύδρευσης (γεώτρηση στη θέση 'Μπαρούτσι' στα δυτικά), ενώ δεν υπάρχουν πηγές σε απόσταση αρκετών χιλιομέτρων. Τα δε πηγάδια που βρίσκονται ανατολικά και νότια της προτεινόμενης περιοχής άρδευσης και δευτερεύουσας - εναλλακτικής διάθεσης χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αρδευτικούς σκοπούς. Συνεπώς, δεν υπάρχει εκμεταλλεύσιμος υδροφορέας με νερό ανθρώπινης κατανάλωσης στην περιοχή της Ε.Ε.Λ. και στην περιοχή διάθεσης των επεξεργασμένων που θα μπορούσε με οποιονδήποτε τρόπο να επηρεαστεί, τόσο από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας όσο και από τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ, δεν υπάρχουν ρήγματα κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. ή των υπόλοιπων εγκαταστάσεων συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων.

Επομένως, η περιοχή της Ε.Ε.Λ., της κύριας και της δευτερεύουσας λύσης διάθεσης διαθέτουν χαρακτηριστικά όπως:

- επαρκή απόσταση από πηγάδια, τα οποία χρησιμοποιούνται μόνο για άρδευση
- μεγάλη απόσταση από τις πλησιέστερες πηγές υδροληψίας για υδρευτικούς σκοπούς
- απουσία αξιόλογων υδροφοριών
- επαρκή απόσταση από κατοικημένες περιοχές

6.4.2. Παραπροϊόντα επεξεργασίας

Λόγω της παραμονής των λυμάτων στη σηπτική δεξαμενή για μεγάλο διάστημα και της κατακράτησης των στερεών και των λιπών σε αυτή, δημιουργείται η ανάγκη εκκένωσής τους κάθε έτος ή και σπανιότερα, αναλόγως της ποσότητας των στερεών που έχουν συγκεντρωθεί στη δεξαμενή αυτή.

Εξαιτίας της μακροχρόνιας παραμονής των στερεών στη σηπτική δεξαμενή και των αναερόβιων συνθηκών που υφίστανται εκεί, η μάζα που δημιουργείται (που έχει τη μορφή λάσπης) σταθεροποιείται πλήρως και δεν έχει καμία σχέση με τη λυματολάσπη που παράγεται σε συμβατικές Ε.Ε.Λ. ενεργού ιλύος. Τα παραπροϊόντα επεξεργασίας αυτά,

υπολογίζονται κατά μέγιστο σε ποσότητα 175 λ/κάτοικο-έτος ή 227,50 $μ^3$ περίπου το έτος. Σε αυτά περιέχεται επίσης και μικρή σχετικά ποσότητα λιπών, που υπολογίζεται σε 8,45 $μ^3$ περίπου το έτος (μέγιστη ποσότητα αφρού και λιπών: 65 λ/κάτοικο-έτος, από την οποία τα λίπη είναι 10% περίπου, δηλ. 6,5 λ/κατ-ετος).

Ο τελικός αποδέκτης των βοθρολυμάτων αυτών μπορεί να είναι:

- Ένας σταθμός βοθρολυμάτων
- Μια κλίνη ξήρανσης και μετά διάθεση σε χώρους καλλωπιστικών δένδρων ή φυτών (που δεν είναι επισκέψιμοι στο κοινό)

Η προτεινόμενη λύση για την υπό μελέτη Ε.Ε.Λ. είναι η διάθεση των παραπροϊόντων σε σταθμό παραλαβής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων. Σύμφωνα με τη βεβαίωση με αριθμ. πρωτ. 2931/15-4-14 από τη Δ.Ε.Υ.Α Ηρακλείου, που υπάρχει στο παράρτημα, προβλέπεται η παραλαβή βοθρολυμάτων, λυματολάσπης και λιπών από το Βιολογικό Καθαρισμό Ηρακλείου, των οποίων η ποσότητα δε θα ξεπερνάει τα 250 m^3 ετησίως η οποία υπερκαλύπτει την παραπάνω υπολογιζόμενη ποσότητα.

6.5. Έργα μεταφοράς και διάθεσης λυμάτων και επεξεργασμένων λυμάτων

Για τη μεταφορά των λυμάτων των οικισμών της περιοχής μελέτης έως τη θέση της Ε.Ε.Λ., θα κατασκευαστεί καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς των λυμάτων από τη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο προς το Χώρο της Ε.Ε.Λ.

Στη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο θα καταλήγει το σύνολο των λυμάτων των οικισμών της μελέτης από τα παραλιακά αντλιοστάσια του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των οικισμών.

Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς των λυμάτων θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE $3^{ης}$ γενιάς), 10 atm, συνολικού μήκους όδευσης 1.450 μ. περίπου και θα διέρχεται αποκλειστικά από δημόσιο οδικό δίκτυο.

Ο παραπάνω αγωγός θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο όρυγμα και θα διαθέτει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ομαλή λειτουργία του (φρεάτια, βαλβίδες, κλπ). Μετά την κατασκευή του θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται για άρδευση εκτάσεων ελαιοκαλλιέργειας, σε έκταση περίπου 120 στρ. βορειοανατολικά της Ε.Ε.Λ. Για τη μεταφορά και διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση αγροτεμαχίων (κύρια λύση διάθεσης) απαιτείται η

κατασκευή από την Ε.Ε.Λ. προς την περιοχή άρδευσης καταθλιπτικών αγωγών, HDPE 3ης γενιάς, 10 atm, συνολικού μήκους 1.800 m περίπου.

Οι αγωγοί που θα οδηγούν τα επεξεργασμένα λύματα προς άρδευση θα είναι υπόγειοι και θα οδεύουν από δημόσιο οδικό δίκτυο. Οι παραπάνω αγωγοί θα διαθέτουν φρεάτια και εξοπλισμό κατάλληλα για την επαρκή και απρόσκοπτη λειτουργία τους, ενώ θα υπάρξει επίσης πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος μετά την κατασκευή τους. Επίσης, θα διαθέτουν τις κατάλληλες υδροληψίες (κολλεκτέρ) για την διανομή του αρδευτικού νερού στα αγροτεμάχια.

Για την εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων απαιτείται η κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού PE 3ης γενιάς, 10 atm, συνολικού μήκους 950 m περίπου κι ενός διάτρητου καταθλιπτικού αγωγού διασποράς (PE 3ης γενιάς, 10 atm) για διάθεση της εκροής στο πρανές του ρέματος στα ανατολικά του χώρου άρδευσης συνολικού μήκους περίπου 150μ.

Τα μήκη, τα υλικά και οι διατομές των αγωγών μεταφοράς λυμάτων, καθώς και των επεξεργασμένων προς άρδευση, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.16: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΩΝ

ΑΓΩΓΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΛΙΚΟ
Αγωγός μεταφοράς εκροής από τη Σηπτική Δεξαμενή έως την Ε.Ε.Λ. (καταθλιπτικός)	1.450	HDPE III γενιάς, 10 atm
Αγωγοί μεταφοράς εκροής από την Ε.Ε.Λ. έως περιοχή άρδευσης (καταθλιπτικοί)	1.800	HDPE III γενιάς, 10 atm
Αγωγος από Ε.Ε.Λ. προς εναλλακτική διάθεση στο ρέμα (καταθλιπτικός)	950	PE III γενιάς, 10 atm
Διάτρητος αγωγός διασποράς στα πρανή ρέματος	150	PE III γενιάς, 10 atm

6.6. *Λοιπά στοιχεία*

6.6.1. *Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών*

Οδικό δίκτυο

Η πρόσβαση στο χώρο της Ε.Ε.Λ. θα πραγματοποιείται μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της. Η πρόσβαση στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής– αντλιοστασίου θα πραγματοποιείται αρχικά μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4μ. περίπου και στη συνέχεια μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 3μ. περίπου.

Ο υφιστάμενος δρόμος πρόσβασης θα βελτιωθεί, αν χρειαστεί, κοντά στη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση για μικρά και μεγάλα οχήματα

προς το χώρο της. Οι ανωτέρω χώροι της Σηπτικής Δεξαμενής και της Ε.Ε.Λ θα περιφραχθούν και ο χώρος της Ε.Ε.Λ. θα δενδροφυτευτεί περιμετρικά.

Δίκτυα υποδομών

Όσον αφορά στο επίπεδο επάρκειας των υπόλοιπων αναγκαίων υποδομών (ηλεκτροδότηση, υδροδότηση) στον εγκεκριμένο χώρο των εγκαταστάσεων, τα υφιστάμενα δίκτυα εξυπηρετούν τη θέση αυτή λόγω της κοντινής απόστασης από τις κατοικημένες περιοχές. Η κάλυψη των αναγκών ύδρευσης και ηλεκτροδότησης των εγκαταστάσεων πρόκειται να πραγματοποιηθεί από τα αντίστοιχα τοπικά δίκτυα που εξυπηρετούν και τη γύρω περιοχή, με τις επεκτάσεις που απαιτούνται.

6.6.2. Χώροι στάθμευσης

Οι υποδομές του έργου (αγωγοί, αντλιοστάσια, Ε.Ε.Λ., χώρος διάθεσης επεξεργασμένων), δεν απαιτούν την κατασκευή συγκεκριμένων χώρων στάθμευσης. Το είδος των έργων και οι επιλεγόμενες τεχνολογίες σε αυτά, δεν απαιτούν την παρουσία μόνιμου προσωπικού ή συχνές επισκέψεις για την επίβλεψή τους. Για τη συντήρηση των εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων και της Ε.Ε.Λ. ο διαθέσιμος χώρος εντός των γηπέδων τους επαρκεί για την προσωρινή παραμονή των οχημάτων που θα χρησιμοποιούνται, και θα υπάρχει σχετική πρόβλεψη για την ομαλή είσοδο, έξοδο και παραμονή τους στους χώρους αυτούς.

6.6.3. Επιφάνεια του εδάφους που καταλαμβάνεται

Το γήπεδο όπου βρίσκεται η Ε.Ε.Λ. καταλαμβάνει έκταση 1150,00 τ.μ., ενώ η έκταση του γηπέδου της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου είναι 713,70τ.μ. Τέλος, η περιοχή διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων θα έχει έκταση 120 στρ. περίπου

6.7. Φάση κατασκευής

6.7.1. Προγραμματισμός – χρονοδιάγραμμα σταδίων κατασκευής

Τα έργα διαχείρισης των λυμάτων της περιοχής μελέτης, περιλαμβάνουν τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεσή τους. Η δημοπράτηση και κατασκευή των έργων δύναται να πραγματοποιηθεί σε ξεχωριστά υποέργα, π.χ. ένα υποέργο για την Ε.Ε.Λ. και άλλο ένα υποέργο για τα υπόλοιπα έργα. Ο τύπος των έργων επιτρέπει το σχετικά εύκολο

διαχωρισμό μεταξύ τους και κατά συνέπεια την παράλληλη κατασκευή τους, συντομεύοντας έτσι το συνολικό χρόνο ολοκλήρωσής και έναρξης λειτουργίας τους.

Σε πρώτη φάση στον χώρο της Ε.Ε.Λ., θα γίνουν οι αναγκαίες διαμορφώσεις του αναγλύφου (εξομάλυνση, διαμόρφωση εδάφους και πιθανά έργα αντιστηρίξεων). Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή της δεξαμενής συγκέντρωσης, του οικίσκου ελέγχου, της δεξαμενής ανακυκλοφορίας προς το σύστημα προσκολλημένης βιομάζας, της δεξαμενής απολύμανσης, της δεξαμενής αποθήκευσης - άντλησης της εκροής και της μονάδας εξουδετέρωσης οσμαερίων δεξαμενών και συστήματος προσκολλημένης βιομάζας (εκσκαφές, σκυροδετήσεις, τοιχοποιίες, κ.λ.π.). Μετά τις εργασίες αυτές, θα τοποθετηθούν οι μονάδες προσκολλημμένης βιομάζας στην προβλεπόμενη θέση. Στη συνέχεια στον χώρο της Ε.Ε.Λ, θα ακολουθήσει η τοποθέτηση των αγωγών ανακυκλοφορίας από και προς το σύστημα προσκολλημένης βιομάζας και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός (αντλίες, πίνακες, βεντιλατέρ, φλοτεροδιακόπτες).

Παράλληλα με τις διαμορφώσεις του εδάφους στο χώρο της Ε.Ε.Λ μπορεί να γίνονται οι εκσκαφές για την κατασκευή της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου.

Κατά την διενέργεια τον παραπάνω εργασιών μπορεί να κατασκευάζεται το εσωτερικό δίκτυο των οικισμών και τα παραλιακά αντλιοστάσια και οι αγωγοί μεταφοράς των λυμάτων από τα αντλιοστάσια προς τη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο.

Κατά τη ολοκλήρωση όλων των παραπάνω εργασιών θα γίνει η σύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς των λυμάτων από τη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο προς τη Ε.Ε.Λ.

Η πρόσβαση στο χώρο της Ε.Ε.Λ. θα πραγματοποιείται μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της. Η πρόσβαση στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής– αντλιοστασίου θα πραγματοποιείται αρχικά μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4μ. περίπου και στη συνέχεια μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 3μ. περίπου.

Ο υφιστάμενος δρόμος πρόσβασης θα βελτιωθεί, αν χρειαστεί, κοντά στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση για μικρά και μεγάλα οχήματα. Επιπλέον η έκταση της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου θα περιφραχθούν και ο χώρος της Ε.Ε.Λ. δενδροφυτευτεί περιμετρικά.

Η θέση της Ε.Ε.Λ. εξυπηρετεί τη μεταφορά των λυμάτων από τους οικισμούς με τις ελάχιστες δυνατές αντλήσεις.

Για τη μεταφορά των λυμάτων στην Ε.Ε.Λ. θα απαιτηθεί η κατασκευή σηπτικής δεξαμενής στην οποία θα καταλύουν τα λύματα των οικισμών από τα 3 παραλιακά αντλιοστάσια με σκοπό τη μεταφορά προεπεξεργασμένων λυμάτων με άντληση στην Ε.Ε.Λ. απαλλαγμένων σε μεγάλο ποσοστό από στερεά.

Τα τρία παραλιακά αντλιοστάσια εντάσσονται στο εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο των οικισμών και εξαιρούνται από τη διαδικασία της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, στην παρούσα μελέτη αποτυπώνεται η θέση τους για την καλύτερη κατανόηση και αξιολόγηση του συνολικού συστήματος διαχείρισης των λυμάτων.

Μετά και την προεπεξεργασία στην σηπτική δεξαμενή (εκτός της Ε.Ε.Λ), και την αφαίρεση οργανικού φορτίου και στερεών (50-70% περίπου), ακολουθεί το στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας των λυμάτων με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας, και τελικά η απολύμανση των λυμάτων με υπεριώδη ακτινοβολία (UV). Μετά δε και την προβλεπόμενη απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία, η εκροή θα διατίθεται για άρδευση στα προτεινόμενα αγροτεμάχια ή εναλλακτικά, όταν δεν θα υπάρχει δυνατότητα άρδευσης, θα διατίθεται στο πρανές του ρέματος στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου (Σχ.2).

Τέλος δεν θα υπάρξουν από την κατασκευή των έργων απόβλητα ή απορρίμματα ή άλλα προϊόντα όχλησης.

Η θέση των παραλιακών αντλιοστασίων, της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου, η όδευση του κεντρικού αγωγού μεταφοράς των λυμάτων από τη Σηπτική Δεξαμενή - Ανλιοστάσιο (καταθλιπτικός), η θέση της Ε.Ε.Λ., η όδευση του αγωγού μεταφοράς των επεξεργασμένων λυμάτων προς άρδευση, η περιοχή που προτείνεται προς άρδευση και τα πρανή του ρέματος για τη εναλλακτική διάθεση των λυμάτων αποτυπώνονται στο Σχ. Γενικής Διάταξης Έργων (Σχ. 2).

Για την ολοκλήρωση των εργασιών στο χώρο της Ε.Ε.Λ. εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί χρονικό διάστημα περίπου 6 μηνών, ενώ για την ολοκλήρωση των υπόλοιπων έργων εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί χρονικό διάστημα περίπου 12-18 μηνών. Ωστόσο, αυτό θα καθοριστεί σε μεταγενέστερη φάση μελετών, καθώς στην παρούσα φάση δεν είναι δυνατό να γίνουν ασφαλείς εκτιμήσεις.

6.7.2. Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου

Σε παραπάνω κεφάλαια αναλύθηκαν τα διάφορα επιμέρους τεχνικά έργα που αποτελούν το συνολικό έργο.

6.7.3. Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις

Η μικρή κλίμακα και το είδος του έργου δεν απαιτούν την ανάπτυξη νέων λατομείων ή δανειοθαλάμων για την προμήθεια των κατάλληλων υλικών κατασκευής. Τα απαιτούμενα αδρανή υλικά για τις ανάγκες των έργων δύνανται να παρασχεθούν από τα υφιστάμενα λατομεία, που υπάρχουν σε σχετικά κοντινή απόσταση, εντός του Δ. Βιάννου, ή και από άλλα λατομεία στην ευρύτερη περιοχή.

Στο γήπεδο της Ε.Ε.Λ. και στο γήπεδο της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χώρος για την προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Η προσπάθεια με σωστό ισοζύγιο χωματουργικών, θα εστιαστεί στη σωστή διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής, στη χρήση τους στις απαιτούμενες διαμορφώσεις και πιθανόν να υπάρξει και μικρή ανύψωση του τελικού υψόμετρου του χώρου της Ε.Ε.Λ., ώστε να διατεθεί η μεγαλύτερη ποσότητα των προϊόντων εκσκαφής στο χώρο των έργων. Όσον αφορά τα έργα κατασκευής των αγωγών συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων, τα υλικά εκσκαφής μπορούν να αποτίθενται προσωρινά εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε άλλη προβλεπόμενη από την τεχνική μελέτη θέση. Στη συνέχεια τα υλικά που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις επιχώσεις θα προωθούνται στα σημεία επίχωσης.

Τα ακατάλληλα προς περαιτέρω χρήση προϊόντα εκσκαφής, καθώς και τα πλεονάζοντα υλικά, θα οδηγούνται σε κατάλληλες θέσεις, που θα καθοριστούν σε μεταγενέστερη φάση, ενώ τα υλικά που θεωρούνται ως απόβλητα ΑΕΚΚ (απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) και περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι του άρθ. 17 της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10 (ΦΕΚ 1312/Β/2010), θα διαχειρίζονται κατά τις διατάξεις της τελευταίας μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

Σημειώνεται ότι οι εγκαταστάσεις και οι εργασίες που προκύπτουν από τον τεχνικό σχεδιασμό του έργου σε στάδιο που έπεται της έκδοσης της ΑΕΠΟ, όπως εργοταξιακές εγκαταστάσεις, αποθεσιοθάλαμοι, κλπ., εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) κατά τα προβλεπόμενα από το άρθρο 7 του Ν. 4014/2011.

6.7.4. Αναγκαία υλικά κατασκευής

Για την κατασκευή των έργων, απαιτούνται υλικά όπως αδρανή (άμμος, σκύρα, κλπ), τσιμέντο, οπλισμός, αγωγοί, φρεάτια, αντλίες, συρματόπλεγμα, κλπ, τυπικά για έργα αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων, όπως επίσης προκατασκευασμένες κόμπακτ μονάδες επεξεργασίας των λυμάτων. Η ποσότητα των υλικών αυτών θα καθοριστεί σε

μεταγενέστερη φάση (τεχνικές μελέτες). Η προμήθεια των αδρανών υλικών θα πραγματοποιηθεί από λατομεία της ευρύτερης περιοχής, ενώ όσον αφορά την προμήθεια των υπόλοιπων υλικών προτείνεται επίσης να γίνει κατά το δυνατόν από τοπικές επιχειρήσεις και προμηθευτές.

6.7.5. *Υγρά απόβλητα*

Δεν προβλέπεται να υπάρχουν εκροές υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής των έργων. Ενδεχομένως να προκύψουν μικρές ποσότητες μεταχειρισμένων ορυκτελαίων από τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τα έργα, τα οποία θα διαχειρίζονται κατάλληλα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004. 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.

6.7.6. *Στερεά απόβλητα*

Τα κύρια στερεά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής των έργων, θα είναι τα ΑΕΚΚ (απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις), τα οποία, όπως προαναφέρθηκε, 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 χημικές ουσίες και άλλες βοηθητικές ύλες (ενδεικτικοί κωδικοί ΕΚΑ 15 01 02, 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. 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.

Οι ποσότητες των παραπάνω υλικών δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθούν στην παρούσα φάση, λόγω όμως της σχετικά μικρής κλίμακας του έργου (μήκος αγωγών, μέγεθος εγκαταστάσεων επεξεργασίας, μηδαμινές παρεμβάσεις στην περιοχή διάθεσης επεξεργασμένων), αναμένεται να είναι σε χαμηλά επίπεδα.

6.7.7. *Αέριοι ρύποι*

Οι κύριοι αέριοι ρύποι κατά τη φάση κατασκευής των έργων, σχετίζονται με την πιθανή εκπομπή σκόνης από τα εργοτάξια και τα οχήματα μεταφοράς των υλικών. Για τον

περιορισμό της παραγωγής σκόνης, θα υπάρχει διαβροχή των υλικών στις θέσεις προσωρινής απόθεσης και κάλυψη των οχημάτων μεταφοράς των υλικών. Η ποσότητα της σκόνης εκτιμάται ότι δεν θα είναι μεγάλη, λόγω του όχι μεγάλου μεγέθους των έργων, τηρουμένων των μέτρων ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για όριο εκπομπής 100 mg/m^3, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Όσον αφορά τις υπόλοιπες πηγές έκλυσης αερίων ρύπων, αυτές σχετίζονται κυρίως με τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των έργων, τα οποία θα είναι συνήθη μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτηγά, κλπ). Δεν αναμένεται η ποσότητά τους να είναι μεγάλη, τηρουμένων των συνθηκών καλής λειτουργίας των μηχανημάτων αυτών.

6.7.8. Θόρυβος – δονήσεις

Κατά την διάρκεια της κατασκευής των έργων, ο όποιος θόρυβος και δονήσεις θα προέρχεται κυρίως από τα μηχανήματα και τα οχήματα του έργου, και αναμένεται να είναι εντονότερος κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών. Ο θόρυβος και οι δονήσεις θα βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων που ορίζει η σχετική νομοθεσία, και συγκεκριμένα αυτά του στα επίπεδα του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Επειδή η απόσταση της θέσης της Ε.Ε.Λ., από το δομημένο τμήμα των πλησιέστερων οικισμών είναι πάνω από 150 μέτρα, είναι απίθανο να υπάρξει όχληση των περιοίκων από θόρυβο κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου. Ωστόσο η κατασκευή των υποδομών μεταφοράς των λυμάτων που θα πραγματοποιηθεί εντός ή κοντά στους οικισμούς, απαιτεί σωστό προγραμματισμό των εργασιών. Η θέση της Σηπτικής Δεξαμενής βρίσκεται κοντά στην παραλιακή ζώνη όπως με σωστή οργάνωση των έργων δεν ενδέχεται να υπάρξει ακουστική όχληση στη γύρω περιοχή.

6.7.9. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

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.

6.8. Φάση λειτουργίας

6.8.1. Χρήση ενέργειας και νερού, εισροές υλικών

Οι ανωτέρω περιγραφείσες εγκαταστάσεις θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΗ και ύδρευσης. Η χρήση νερού στην Ε.Ε.Λ. θα είναι ελάχιστη, κυρίως στον οικίσκο ελέγχου και για λόγους καθαριότητας. Θα επιδιωχθεί σύνδεση με το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης ή εναλλακτικά θα τοποθετηθεί μικρή δεξαμενή νερού.

Η ενέργεια που θα χρησιμοποιηθεί είναι μόνο ηλεκτρική *(220 ή 380 V, 50 Hz)* από το δίκτυο της ΔΕΗ για τις παρακάτω χρήσεις:

- λειτουργία αντλιοστασίων λυμάτων και σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου,
- αντλίες μεταφοράς προεπεξεργασμένων λυμάτων από τη δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας στις μονάδες βιολογικών φίλτρων,
- αντλίες για τη λειτουργία της μονάδας απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία
- λειτουργία φίλτρου απόσμησης,
- αντλίες μεταφοράς επεξεργασμένων λυμάτων στο εσωτερικό δίκτυο άρδευσης, στο δίκτυο κύριας διάθεσης και στον αγωγό εναλλακτικής διάθεσης
- φωτισμός οικίσκου ελέγχου και εξωτερικός φωτισμός του χώρου.

Η κατανάλωση ισχύος στην Ε.Ε.Λ. και τα αντλιοστάσια υπολογίζεται σε 50 - 100 Wh/κάτ./ημ. ή συνολικά 65 – 130 KWh/ημέρα για τους 1.300 ισοδύναμους κατοίκους του έργου.

Η Ε.Ε.Λ. και γενικά όλα τα προτεινόμενα έργα, δεν χρησιμοποιούν άλλες πρώτες ύλες εκτός από τα αστικά λύματα για τη διαχείριση των οποίων κατασκευάζονται.

6.8.2. Ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής

Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα προτείνεται στην παρούσα μελέτη να διατίθενται για άρδευση ελαιοκαλλιεργειών, όπως προαναφέρθηκε. Παρακάτω αναφέρονται τα αναμενόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων.

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	BOD_5	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά	S.S.	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)

- Θολότητα NTU ≤ 2 (διάμεση τιμή)

Η ποιότητα εκροής της Ε.Ε.Λ. θα τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών. Επίσης, θα τηρεί τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων που έχουν προσδιοριστεί στην Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη με αρ. πρωτ 3940/10-12-2014, από τη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου.

6.8.3. *Εκροές στερεών αποβλήτων*

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, λόγω της παραμονής των λυμάτων στη Σηπτική Δεξαμενή, που βρίσκεται ανατολικά του Κερατόκαμπου, για μεγάλο διάστημα και της κατακράτησης των στερεών και των λιπών σε αυτή, δημιουργείται η ανάγκη εκκένωσής τους κάθε έτος ή και σπανιότερα, αναλόγως της ποσότητας των στερεών που έχουν συγκεντρωθεί στη δεξαμενή αυτή.

Εξαιτίας της μακροχρόνιας παραμονής των στερεών στη σηπτική δεξαμενή και των αναερόβιων συνθηκών που υφίστανται εκεί, η μάζα που δημιουργείται (που έχει τη μορφή λάσπης) σταθεροποιείται πλήρως και δεν έχει καμία σχέση με τη λυματολάσπη που παράγεται σε συμβατικές Ε.Ε.Λ. ενεργού ιλύος. Τα παραπροιόντα επεξεργασίας αυτά, υπολογίζονται κατά μέγιστο σε ποσότητα 175 λ/κάτοικο-έτος ή 227,50 $μ^3$ περίπου το έτος. Σε αυτά περιέχεται επίσης και μικρή σχετικά ποσότητα λιπών, που υπολογίζεται σε 8,45 $μ^3$ περίπου το έτος (μέγιστη ποσότητα αφρού και λιπών: 65 λ/κάτοικο-έτος, από την οποία τα λίπη είναι 10% περίπου, δηλ. 6,5 λ/κατ-ετος).

Η σταθεροποιημένη λάσπη δεν αναμένεται να περιέχει τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες επειδή προέρχεται από επεξεργασία αστικών αποβλήτων. Στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, το μίγμα αυτό της λάσπης και των λιπών – αφρού, εκ του οποίου η μεγάλη πλειονότητα αποτελείται από τη λάσπη και το οποίο διαχειρίζεται ως ενιαίο υλικό, δεν διαθέτει κωδικό που να ταιριάζει απόλυτα στη συγκεκριμένη περίπτωση. Ο πλέον κατάλληλος κωδικός είναι ο 19 08 05 (λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων).

Ο τελικός αποδέκτης των βοθρολυμάτων αυτών μπορεί να είναι:

- Ένας σταθμός βοθρολυμάτων

- Μια κλίνη ξήρανσης και μετά διάθεση σε χώρους καλλωπιστικών δένδρων ή φυτών (που δεν είναι επισκέψιμοι στο κοινό)

Η προτεινόμενη λύση για την υπό μελέτη Ε.Ε.Λ. είναι η διάθεση των παραπροϊόντων σε σταθμό παραλαβής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων. Σύμφωνα με τη βεβαίωση με αριθμ. πρωτ. 2931/15-4-14 από τη Δ.Ε.Υ.Α Ηρακλείου, που υπάρχει στο παράρτημα, προβλέπεται η παραλαβή βοθρολυμάτων, λυματολάσπης και λιπών από το Βιολογικό Καθαρισμό Ηρακλείου των οποίων η ποσότητα δε θα ξεπερνάει τα 250m^3 ετησίως η οποία υπερκαλύπτει την παραπάνω υπολογιζόμενη ποσότητα.

6.8.4. Εκπομπές αέριων αποβλήτων

Η διαχείριση των λυμάτων είναι ελεγχόμενη και δεν προβλέπονται κανενός είδους εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα, διότι:

α) όλες οι δεξαμενές της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου θα είναι κλειστές και θα είναι συνδεδεμένες με οικολογικό φίλτρο απόσμησης με πληρωτικό υλικό κόμποστ, ώστε να μην υπάρχουν εκπομπές αερίων ή δυσοσμία στην ατμόσφαιρα, ούτε σε μερικά μέτρα από τις εγκαταστάσεις.

β) οι κόμπακτ μονάδες επεξεργασίας της Ε.Ε.Λ. θα είναι συνδεδεμένες επίσης στο φίλτρο απόσμησης με πληρωτικό υλικό κόμποστ και η επεξεργασία θα είναι αερόβια.

γ) δεν παράγονται αέρια από τις άλλες εγκαταστάσεις των έργων.

Επομένως η λειτουργία των έργων, υπό κανονικές συνθήκες, δεν γίνεται αντιληπτή ούτε σε απόσταση μερικών μέτρων από τις εγκαταστάσεις. Με δεδομένο ότι το σύστημα απόσμησης των δεξαμενών αποτρέπει τη διαφυγή δυσοσμιών από τις εγκαταστάσεις, δεν προβλέπεται καμιά αισθητή ενόχληση ή υποβάθμιση της ατμόσφαιρας.

6.8.5. Εκπομπές θορύβου

Το πρόβλημα της ηχορύπανσης από τις εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. και της σηπτικής δεξαμενής - αντλιοστασίου αναμένεται αμελητέο για τους παρακάτω λόγους:

- Οι αντλίες της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου είναι υποβρύχιες, εντός κλειστών δεξαμενών, και δεν γίνεται αισθητή η λειτουργία τους,

- Το πιεστικό συγκρότημα για την μεταφορά των επεξεργασμένων προς την αρδευόμενη περιοχή και την περιοχή εναλλακτικής διάθεσης θα είναι χαμηλού θορύβου,
- Το βεντιλατέρ των φίλτρων απόσμησης. είναι σχετικά αθόρυβο και μικρής ισχύος,
- Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) της Ε.Ε.Λ και της σηπτικής δεξαμενής θα βρίσκονται εντός οικίσκου,
- Δεν υπάρχουν άλλοι κινητήρες ή άλλος εξοπλισμός που θα μπορούσε να προκαλέσει θόρυβο,
- Η απόσταση της Ε.Ε.Λ. από τις πλησιέστερες κατοικίες και το συνεκτικό τμήμα του οικισμού είναι μεγάλη.

Γενικά δεν αναμένονται ενοχλητικοί θόρυβοι στη γύρω περιοχή από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Στα όρια των γηπέδων των εγκαταστάσεων, η στάθμη θορύβου θα είναι κάτω από 55 dB, τηρώντας τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) για περιοχές που επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο.

6.8.6. *Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία*

Η παραγόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά τη διάρκεια λειτουργίας των έργων αναμένεται να είναι ιδιαίτερα χαμηλή σε ένταση, καθότι τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν δεν σχετίζονται με παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε αξιόλογα επίπεδα.

6.9. *Παύση λειτουργίας - αποκατάσταση*

6.9.1. *Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας*

Ο χρόνος σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής στα ανατολικά του Κερατόκαμπου αφορά τα επόμενα 20 χρόνια κατ' αρχήν, τα έργα όμως δύνανται να λειτουργήσουν και έπειτα από τη παρέλευση του χρόνου αυτού, για άλλα 20 έτη ή και παραπάνω, με την προϋπόθεση να καλύπτουν τις προδιαγραφές της εκάστοτε ισχύουσας νομοθεσίας, τα δομικά τους χαρακτηριστικά και ο εξοπλισμός να είναι σε καλή κατάσταση και να μπορούν να εξυπηρετήσουν την παροχή και την ποιότητα των εισερχόμενων λυμάτων. Αντίστοιχες είναι οι απαιτήσεις για τα έργα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.

6.9.2. Καθαίρεση - διάθεση υλικών

Κατά την παύση λειτουργίας των έργων τα υλικά που πρόκειται να καθαιρεθούν είναι κυρίως σκυροδέματα, αγωγοί, μέταλλα, πλαστικά, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, οι προκατασκευασμένες μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και αναλώσιμος εξοπλισμός. Τα υλικά αυτά θα απομακρυνθούν και θα οδηγηθούν σε αδειοδοτημένους χώρους, ενώ όσα υλικά είναι ανακυκλώσιμα θα οδηγηθούν προς ανακύκλωση.

6.9.3. Αποκατάσταση χώρου έργων

Ο χώρος των έργων, εφόσον αυτά καταργηθούν, θα πρέπει να αποκατασταθεί από τυχόν εκσκαφές και άλλες παρεμβάσεις που πιθανόν να γίνουν για την απομάκρυνση των διαφόρων υλικών και στη συνέχεια να αποδοθεί για τη χρήση που θα αποφασιστεί.

6.10. Έκτακτες συνθήκες για το περιβάλλον

Έκτακτες συνθήκες για το περιβάλλον μπορεί να προκύψουν κυρίως κατά τη λειτουργία των έργων, σε περίπτωση αστοχίας των διαφόρων τμημάτων ή διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

Οι πιθανές αστοχίες των διαφόρων τμημάτων μπορούν να προκύψουν κυρίως από την είσοδο στο αποχετευτικό σύστημα λυμάτων μη κατάλληλων (όχι αστικά) τα οποία διαφοροποιούν την ποιότητα των εισερχόμενων στην Ε.Ε.Λ. λυμάτων, π.χ. διοχέτευση μαγειρικών λιπών και ελαίων από τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης της περιοχής. Τα αποτελέσματα στην περίπτωση που περιέχονται αυξημένα στερεά ή λίπη, είναι να αποφράσσουν οι αγωγοί, να γεμίζουν με τη μάζα τους τις δεξαμενές, να στομώνουν τις αντλίες και τελικά να θέτουν εκτός ελέγχου τις εγκαταστάσεις καθιστώντας αδύνατη τη λειτουργία τους. Επίσης η αύξηση του όγκου των λυμάτων σε σχέση με τον προβλεπόμενο, μπορεί να προκαλέσει υπερχειλίσεις στη Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο και στις δεξαμενές της Ε.Ε.Λ.

Επίσης, προβλήματα μπορούν να προκύψουν είτε από τη δυσλειτουργία ή βλάβη των αντλιών, που αποτελούν τον κύριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων, είτε από την προσωρινή διακοπή της ηλεκτροδότησης.

Συνέπεια των παραπάνω αστοχιών είναι η μη αποτελεσματική διαχείριση των λυμάτων αλλά και η πιθανή ανεξέλεγκτη διάθεση των ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων.

Τα μέτρα ασφαλείας που έχουν προβλεφθεί σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης είναι τα εξής:

1) Θα υπάρχει σύστημα τηλεειδοποίησης, που ειδοποιεί άμεσα σε περίπτωση βλάβης των αντλιών, έλλειψης ηλεκτρικού ρεύματος ή αύξηση της στάθμης των δεξαμενών.
2) Τόσο η Ε.Ε.Λ. όσο και η Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο θα είναι συνδεδεμένες με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), για την κάλυψη των αναγκών ρευματοδότησης σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής.
3) Στα σημεία άντλησης στην Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου, προτείνεται να τοποθετηθούν ζεύγη αντλιών που θα δουλεύουν εναλλάξ, ώστε να υπάρχει και ομοιόμορφη φθορά, παρόλο που τα χαρακτηριστικά κάθε αντλίας ξεχωριστά θα επαρκούν για να καλύψουν τη σχετική ανάγκη. Έχουν δε ρυθμιστεί ώστε αν υπάρξει βλάβη στη μία αντλία τότε η δεύτερη αυτόματα να λειτουργεί καλύπτοντας το σύνολο των αναγκών, μέχρι την επιδιόρθωση της βλάβης και την επαναφορά τους σε εναλλάξ λειτουργία.
4) Θα προβλεφθεί η ύπαρξη ανταλλακτικών αντλιών άμεσα διαθέσιμων, που μπορούν εύκολα και γρήγορα να αντικαταστήσουν τις εγκατεστημένες σε περίπτωση βλάβης ή δυσλειτουργίας.
5) Σε περίπτωση που υπάρξει δυσλειτουργία στην Ε.Ε.Λ. ή τη Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο, έχουν προβλεφθεί επαρκή μέτρα για την αποφυγή ανεξέλεγκτης διάθεσης λυμάτων στο περιβάλλον. Οι δεξαμενές της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής διαθέτουν επαρκή κενό όγκο για τη συγκράτηση των ανεπεξέργαστων ή επεξεργασμένων λυμάτων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος, Κατά το διάστημα μέχρι την αποκατάσταση της όποιας βλάβης, τα λύματα θα οδηγούνται με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων και δεν θα διατίθενται σε φυσικούς αποδέκτες.(Υπάρχει βεβαίωση στο Παράρτημα από τη Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου)

Κρίνεται ότι τα παραπάνω μέτρα είναι επαρκή μέτρα για την αντιμετώπιση των διαφόρων κινδύνων και απρόβλεπτων καταστάσεων που δύνανται να συμβούν κατά τη λειτουργία του έργου.

6.11. Οριοθέτηση – διευθέτηση υδατορεμάτων

Ο σχεδιασμός του έργου δεν επιβάλλει την ανάγκη οριοθέτησης ή/και διευθέτησης σε κάποιο από τα ρέματα της περιοχής, καθότι καμία από τις εγκαταστάσεις δεν χωροθετείται κοντά στην κοίτη ρέματος.

Δυτικά του χώρου της Ε.Ε.Λ διέρχεται μικρό ρέμα η όχθη του οποίου απέχει πάνω από 25μ. από τα όριά του χώρου της Ε.Ε.Λ. όπως φαίνεται στο σχέδιο 3. Το συγκεκριμένο υδατόρεμα είναι αποδέκτης υδάτων επιφανειακής απορροής πολύ μικρής λεκάνης απορροής (όπως φαίνεται στο σχέδιο 2), πολύ μικρότερη του 1,0 τετρ. χλμ., που κατατάσσει τη συγκεκριμένη πτύχωση στα «μικρά υδατορέματα» του άρθ. 1 του Ν. 4258/2014 (ΦΕΚ 94/Α/2014) «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα − ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις», για τα οποία δεν απαιτείται οριοθέτηση, σύμφωνα με το άρθ. 4 του ίδιου νόμου.

Αντίστοιχα, η Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο χωροθετείται σε πολύ μεγάλη απόσταση από το πλησιέστερο ρέμα (πάνω από 140 μ.).

7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

7.1. Παρουσίαση των εναλλακτικών λύσεων

7.1.1. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων επεξεργασίας

Γενικά, υπάρχουν οι εξής εναλλακτικές λύσεις στην τεχνολογία (μέθοδο) επεξεργασίας των λυμάτων:

α) Φυσικά συστήματα:

α.1) Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και υπεδάφια διάθεση

α.2) Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και βιολογικό αμμόφιλτρο ή χαλικόφιλτρο με απολύμανση για άρδευση

α.3) Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και Υγροβιότοπος με απολύμανση για άρδευση

β) Μηχανικά συστήματα:

β.1) Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και συστήματος προσκολλημένης βιομάζας (βιοδίσκους ή βιολογικό φίλτρο με πληρωτικά υλικά) με απολύμανση για άρδευση

β.2) Ενεργοποιημένη λάσπη (παρατεταμένος αερισμός) με απολύμανση για άρδευση

β.3) Σύστημα βιοαντιδραστήρων με μεμβράνες (Membrane Bioreactor MBR)

γ) Ακόμα είναι δυνατή η εφαρμογή συστημάτων, που αποτελούν συνδυασμό των παραπάνω, ή συναφών εφαρμογών.

7.1.1.1. Φυσικά συστήματα

7.1.1.1.1. Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και υπεδάφια διάθεση

Η πιο απλή, αλλά πολύ αποτελεσματική, μορφή προεπεξεργασίας των λυμάτων, ειδικά για περιπτώσεις οικισμών και κωμοπόλεων, για να προστατευτούν τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας, δηλ. οι σωληνώσεις διανομής και τα στρώματα του απορροφητικού υλικού από εμφράξεις, είναι η προεπεξεργασία των λυμάτων με προκαθίζηση σε σηπτική δεξαμενή ή τύπου Imhoff.

Σηπτική δεξαμενή

Η σηπτική δεξαμενή είναι στεγανή δεξαμενή που κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Είναι συνήθως διθάλαμη ή τριθάλαμη. Οι θάλαμοι επικοινωνούν μεταξύ τους

με ανοίγματα που βρίσκονται 70-100 cm κάτω από την επιφάνεια του υγρού. Στα ανοίγματα μπροστά τοποθετούνται διαφράγματα από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση (ανοξείδωτη λαμαρίνα ή σωλήνωση PVC ή από σκυρόδεμα) ώστε να εμποδίζουν τη διέλευση λιπών ή επιπλεόντων στον επόμενο θάλαμο. Σε κάθε θάλαμο τα στερεά καθιζάνουν στο κάτω μέρος, ενώ τα λίπη και τα επιπλέοντα παγιδεύονται στην επιφάνεια. Ο πρώτος θάλαμος είναι συνήθως ο μεγαλύτερος σε ωφέλιμο όγκο. Κάθε χώρος καθίζησης χωρίζεται σε μία ζώνη υγρού όπου τα στερεά καθιζάνουν, μία ζώνη λάσπης όπου συσσωρεύονται οι λάσπες και μία επιφανειακή ζώνη όπου επιπλέουν τα λίπη. Για τη διαστασιολόγηση της δεξαμενής υπολογίζεται συνήθως ωφέλιμος όγκος για την αποθήκευση λασπών 80-130 lt ανά κάτοικο και έτος (για εκκένωση 1-2 φορές το χρόνο).

Δεξαμενή τύπου Imhoff

Η δεξαμενή αυτή είναι διθάλαμη. Ο επάνω θάλαμος (με διατομή σιλό) χρησιμεύει σαν χώρος προκαθίζησης με κατακόρυφα διαφράγματα για συγκράτηση των λιπών-ελαίων. Οι λάσπες καθιζάνουν και από ειδική σχισμή οδηγούνται στον κάτω θάλαμο όπου έχομε συμπύκνωση και αναερόβια σταθεροποίηση (χώνευση).

Απορροφητική τάφρος (παλαιού τύπου)

Οι τάφροι κατασκευάζονται τουλάχιστον ανά δύο ώστε να μπορεί να γίνεται εναλλαγή κατά την λειτουργία τους. Το πλάτος κάθε τάφρου είναι περίπου 0,5 μέτρα και το μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25 μέτρα. Η απόσταση μεταξύ των τάφρων πρέπει να είναι το λιγότερο 2 μέτρα.

Οι τάφροι δεν πρέπει να καλύπτονται από μεμβράνη ή άλλο μη διαπερατό υλικό. Το στρώμα του εδάφους που καλύπτει την τάφρο διατηρείται πορώδες.

Οι σωλήνες διανομής πρέπει να τοποθετούνται όσο ψηλότερα είναι δυνατόν. Εάν υπάρχει κίνδυνος παγετού απαιτείται κάλυψη πάχους 60 cm.

Ως σωλήνες διανομής μπορούν να χρησιμοποιηθούν αγωγοί από PVC Φ110 που τοποθετούνται με κλίση 1%.

Το χαλίκι με το οποίο πληρώνονται οι τάφροι και εντός του οποίου τοποθετούνται οι σωληνώσεις διανομής έχει πάχος 50 cm και είναι του τύπου 16/32.

Απορροφητική τάφρος νέου τύπου

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται απορροφητικές τάφροι πολύ απλούστερες κατασκευαστικά. Η βασική διαφορά από τις γνωστές τάφρους (όπως ανωτέρω) είναι ότι

στο χαντάκι δεν χρησιμοποιείται πληρωτικό υλικό (χαλίκι), αλλά μια ημισωλήνα PVC Φ160-Φ200, η οποία τοποθετείται με το άνοιγμα προς τα κάτω. Η διάτρητη σωλήνα PE ή PVC (Φ50-Φ100) απλώνεται κάτω από την ημισωλήνα. Πάνω από την ημισωλήνα γίνεται επικάλυψη με προϊόντα εκσκαφής.

Η λύση αυτή είναι το ίδιο αποτελεσματική με την τάφρο παλαιού τύπου ενώ η κατασκευή της είναι απλούστερη, ταχύτερη και σχετικά οικονομικότερη.

7.1.1.1.2.*Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και βιολογικό αμμόφιλτρο ή χαλικόφιλτρο με απολύμανση για άρδευση*

Η σηπτική δεξαμενή ή Imhoff έχει ήδη περιγραφεί.

Βιολογικά αμμόφιλτρα ή χαλικόφιλτρα

Στα βιολογικά αμμόφιλτρα τα λύματα διανέμονται σε ένα στρώμα άμμου (ή χαλικιών αντίστοιχα). Τα λύματα διέρχονται κατακόρυφα διαμέσου της άμμου, (ή των χαλικιών) συγκεντρώνονται με ένα σύστημα συλλογής και ανακυκλοφορούνται στο μεγαλύτερο μέρος τους στο φίλτρο. Η περίσσεια κάθε φορά προωθείται με κατάλληλο σύστημα προς τη δεξαμενή απολύμανσης και απορρίπτεται στον αποδέκτη.

Στο στρώμα άμμου (ή των χαλικιών) δημιουργείται ένα ενεργό βιολογικό στρώμα, το οποίο μειώνει το οργανικό φορτίο που περιέχεται στα λύματα.

Για την αποφυγή εμφράξεων στο αμμόφιλτρο τα λύματα προεπεξεργάζονται σε πρωτοβάθμια καθίζηση.

Μετά την πρωτοβάθμια καθίζηση τα λύματα διανέμονται στο στρώμα της άμμου διαμέσου συστήματος σωληνώσεων.

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι αμμόφιλτρων:

- Το φίλτρο **συνεχόμενης** λειτουργίας (με ανακυκλοφορία)
- Το φίλτρο **διαλείπουσας** (ασυνεχούς) λειτουργίας

Στο φίλτρο διαλείπουσας λειτουργίας το στρώμα φίλτρανσης έχει περιόδους ανάπαυσης που εναλλάσσονται με τις περιόδους φόρτισης. Στις περιόδους ανάπαυσης μεταφέρεται οξυγόνο στο υλικό του φίλτρου. Τα φίλτρα διαλείπουσας λειτουργίας χαμηλής φόρτισης προτιμούνται σήμερα διότι δεν βουλώνουν ούτε μετά από 10-15 χρόνια συνεχούς λειτουργίας (με την προϋπόθεση ότι λειτουργεί σωστά η προκαθίζηση και η δέσμευση των λιπών).

Ένα φίλτρο διαλείπουσας λειτουργίας συνήθως διαθέτει:

- μια δοσομετρική αντλία διαλείπουσας λειτουργίας (ανοξείδωτη υποβρύχια αντλία που λειτουργεί με ηλεκτρονικό προγραμματιστή δοσομετρώντας μικρή ποσότητα για μερικά λεπτά κάθε 0,5-2 ώρες)
- συχνά υπάρχει η δυνατότητα διαχωρισμού του φίλτρου σε δύο τομείς ώστε να μπορεί ο ένας τομέας να αναπαύεται όταν ο άλλος λειτουργεί

Ένα φίλτρο άμμου περιοδικής τροφοδοσίας με ανακυκλοφορία διαθέτει:

- κλίνες φίλτρανσης
- δεξαμενή ανακυκλοφορίας-δοσομέτρησης

7.1.1.1.3.*Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff και Υγροβιότοπος με απολύμανση για άρδευση*

Υγροβιότοπος

Στους τεχνητούς υδροβιότοπους τα λύματα διέρχονται οριζοντίως διαμέσου ενός στρώματος άμμου (ή με χαλίκι) με φυτά π.χ. καλάμια.

Πάνω στην άμμο και στις ρίζες των φυτών δημιουργείται ένα φίλμ από ενεργούς μικροοργανισμούς το οποίο καταναλώνει το οργανικό φορτίο των λυμάτων. Οξυγόνο μεταφέρεται στην άμμο από τα φυτά.

Για να αποφευχθούν εμφράξεις στην άμμο τα λύματα προεπεξεργάζονται σε πρωτοβάθμια καθίζηση. Τα καθιζάνοντα και τα επιπλέοντα υλικά στην δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης πρέπει να απομακρύνονται με κατάλληλα βυτιοφόρα οχήματα.

Μετά την πρωτοβάθμια καθίζηση τα λύματα διανέμονται με την βαρύτητα σε ένα στρώμα από χαλίκια. Μέσω αυτής της ζώνης εκροής τα λύματα διαχέονται οριζοντίως στη ζώνη των ριζών.

Τα επεξεργασμένα λύματα συλλέγονται σε μία ζώνη εκροής από χαλίκια και στη συνέχεια διατίθενται στον αποδέκτη.

7.1.1.2. Μηχανικά συστήματα

7.1.1.2.1.*Σηπτική δεξαμενή ή Imhoff (ή άλλη μηχανική προεπεξεργασία με αποτελεσματική απομάκρυνση χονδρών στερεών και λιπών) και σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με απολύμανση για άρδευση*

Τα **αερόβια συστήματα προσκολλημένης βιομάζας (Σ.Π.Β.)** διακρίνονται σε :

1) <u>Μη βυθισμένα Σ.Π.Β.</u> που διακρίνονται σε:

α) βιολογικά φίλτρα (trickling filters) χαμηλού, μέσου και υψηλού ρυθμού φόρτισης. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα χαλικόφιλτρα, αμμόφιλτρα κλπ. τα οποία μπορούν με κατάλληλο σχεδιασμό να δώσουν πλήρη νιτροποίηση και απονιτροποίηση (αφαίρεση του αζώτου).

β) βιολογικά φίλτρα με πλαστικό πληρωτικό υλικό, υψηλού ρυθμού φόρτισης, με δυνατότητα πλήρους νιτροποίησης και απονιτροποίησης.

γ) υψηλής φόρτισης βιόφιλτρα (roughing trickling filters) με μερική οξείδωση του BOD_5 και χαμηλές αποδόσεις.

2) Υβριδικά (συνδυασμένα) συστήματα προσκολλημένης & αιωρούμενης βιομάζας, που διακρίνονται σε:

α) περιστρεφόμενους βιορότορες με ταυτόχρονο αερισμό της δεξαμενής

β) ενεργοποιημένο βιόφιλτρο (activated biofilter) που συνδυάζει το βιολογικό φίλτρο (trickling filter) με ανακυκλοφορία ενεργού ιλύος (μετά την καθίζηση)

γ) συνδυασμό βιολογικού φίλτρου, δεξαμενής αερισμού και τελικής καθίζησης

3) Βυθισμένα Σ.Π.Β., που διακρίνονται σε:

α) ανοδικής ροής με δυνατότητα οξείδωσης BOD_5 και νιτροποίησης

β) ανοδικής ροής με δυνατότητα οξείδωσης BOD_5 και νιτροποίησης – απονιτροποίησης

Τα κυριότερα από τα παραπάνω είναι:

Το **βιολογικό φίλτρο** (trickling filter) είναι σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που μοιάζει με το χαλικόφιλτρο. Μπορεί να είναι σαν δεξαμενή ή σαν πύργος με πληρωτικό υλικό πλαστικό ή κεραμικό ή άλλο ανθεκτικό στη διάβρωση. Το πληρωτικό υλικό έχει μεγάλη ειδική επιφάνεια (100-400 m^2/m^3 πληρωτικού υλικού έναντι 30-60 m^2/m^3 που έχει το χαλικόφιλτρο). Η τροφοδοσία μπορεί να γίνεται με περιστρεφόμενο σύστημα διανομής (σε περίπτωση κυκλική δεξαμενής) ή με σύστημα διάτρητων σωληνώσεων ή ισοδύναμο για ομοιόμορφη διανομή των υγρών σε όλη την επιφάνεια. Η τροφοδοσία γίνεται για μικρό χρονικό διάστημα (πχ. 10-100 sec) και μετά το υγρό κατεισδύει στο φίλτρο με βαρύτητα με ταυτόχρονη εισροή οξυγόνου (με φυσικό εφελκυσμό). Το διάλειμμα μεταξύ δύο φορτίσεων μπορεί να είναι 1-30 min. Εναλλακτικά το βιολογικό φίλτρο μπορεί να είναι συνεχώς βυθισμένο στα λύματα και να λειτουργεί με τεχνητό αερισμό ή χωρίς αερισμό αναερόβια. Η ανακυκλοφορία λυμάτων μπορεί να αυξήσει τις αποδόσεις λειτουργίας των βιολογικών

φίλτρων. Η συχνή (περιοδικά) διαβροχή του φίλτρου ελαχιστοποιεί τα προβλήματα εντόμων, οσμών κλπ.

Οι **βιοδίσκοι (ή βιορότορες)** είναι σύστημα βιολογικής επεξεργασίας τύπου προσκολλημένης βιομάζας, ανάλογο του χαλικόφιλτρου. Η ενεργή επιφάνεια, όπου προσκολλάται η βιομάζα είναι δίσκοι από ελαφρό υλικό (πλαστικό ή άλλο), οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε άξονα (κάθετα, από τα κέντρα τους και σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους 30-50 mm), περιστρέφονται αργά ώστε συνεχώς το μισό τμήμα κάθε δίσκου να βρίσκεται συνεχώς μέσα στα λύματα. Αποτέλεσμα της αργής περιστροφής είναι να διαβρέχεται η βιομάζα με λύματα όταν είναι μέσα στο υγρό και να εμπλουτίζεται η βιομάζα με οξυγόνο όταν το τμήμα του δίσκου είναι στον αέρα.

Τόσο το βιολογικό φίλτρο όσο και οι βιοδίσκοι με κατάλληλο σχεδιασμό και λειτουργία μπορούν να αφαιρέσουν αποδοτικά το άζωτο και μέρος του φωσφόρου από τα λύματα.

Ο **βιοαντιδραστήρας αιωρούμενου βιολογικού φιλμ (Moving Bed Bio-Reactor, MBBR)**. 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.

Κατά τη μέθοδο αυτή, 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).

Το οξυγόνο που απαιτείται από τους μικροοργανισμούς για τις βιολογικές διεργασίες παρέχεται με κατάλληλο σύστημα αερισμού τοποθετημένο στον πυθμένα του αερόβιου αντιδραστήρα. Πρωτεύοντα ρόλο, όπως σε κάθε διεργασία προσκολλημένης βιομάζας, έχει η διάχυση των συστατικών του οργανικού υποστρώματος προς το βιολογικό στρώμα (βιολογικό «φιλμ»), το οποίο θα πρέπει ιδανικά να είναι λεπτό και κατά το δυνατόν ομοιόμορφα κατανεμημένο στην επιφάνεια του φορέα. Για την εξασφάλιση των παραπάνω συνθηκών, απαιτείται η διατήρηση έντονων συνθηκών τυρβώδους ροής εντός της δεξαμενής ώστε αφενός να ενισχύεται η μεταφορά των συστατικών στο βιολογικό «φιλμ»,

αφετέρου να διατηρείται ένα λεπτό στρώμα βιολογικού στρώματος στον φορέα, οι οποίες επιτυγχάνονται ως επί τω πλείστον με την εφαρμογή συστημάτων διάχυσης μεσαίας ή χονδρής φυσαλίδας.

Ο **αντιδραστήρας εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR)**, που έχει ως κύριο χαρακτηριστικό το συνδυασμό σε κοινή δεξαμενή των λειτουργιών του βιολογικού αντιδραστήρα ενεργού ιλύος και της δεξαμενής δευτεροβάθμιας καθίζησης. Έχει τρεις (3) κύριες εναλλασσόμενες φάσεις λειτουργίας I, II και III. Η βασική διαφοροποίηση του αντιδραστήρα SBR από ένα συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος έγκειται στο γεγονός ότι στον αντιδραστήρα SBR η διακριτοποίηση των βιοχημικών αντιδράσεων και της φυσικής διεργασίας της καθίζησης δεν είναι χωρική (όπως στο σύστημα ενεργού ιλύος) αλλά χρονική.

Ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας ενός συστήματος SBR αποτελείται από τέσσερις διαδοχικές Φάσεις. Στη Φάση I (Φάση εισροής) εισέρχονται τα προς επεξεργασία λύματα στη δεξαμενή. Η φάση αυτή μπορεί να συνδυαστεί και με την επιτέλεση βιοχημικών διεργασιών στην περίπτωση κατά την οποία τεθεί σε λειτουργία το σύστημα ανάμιξης (για την αποκατάσταση ανοξικών συνθηκών) ή το σύστημα αερισμού (για την αποκατάσταση αερόβιων συνθηκών) της δεξαμενής. Στη συνέχεια ακολουθεί η Φάση II (φάση αντιδράσεων) κατά τη διάρκεια της οποίας αποκαθίστανται εναλλακτικές και ανάλογα με τις απαιτήσεις επεξεργασίας, αναερόβιες, ανοξικές και αερόβιες με ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των διατάξεων ανάμιξης και αερισμού. Μετά το πέρας της φάσης των αντιδράσεων, απενεργοποιείται το σύστημα ανάμιξης ή/και αερισμού για την επίτευξη συνθηκών ηρεμίας και την καθίζηση των καθιζήσιμων στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής (Φάση III – καθίζηση). Κατά την Φάση IV (φάση εκκένωσης) η οποία αποτελεί και την τελευταία φάση, απομακρύνονται υπό συνθήκες ηρεμίας τα επεξεργασμένα λύματα με τη βοήθεια τηλεσκοπικής δικλείδας, επιπλέοντος υπερχειλιστή ή άλλου κατάλληλου εξαρτήματος που εξασφαλίζει σταθερή παροχή απομάκρυνσης. Στη ίδια φάση απομακρύνεται και η περίσσεια λάσπης.

Το σύστημα χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου, ο οποίος μπορεί να ξεπεράσει και τα 95%. Ο βαθμός απομάκρυνσης αζώτου και φωσφόρου εξαρτάται από τις εναλλαγές των επιμέρους φάσεων αντιδράσεων, εισροής και λοιπών λειτουργιών. Η σχετική εμπειρία είναι περιορισμένη αλλά φαίνεται ότι δεν είναι δύσκολο να επιτυγχάνονται μέσες απομειώσεις της τάξης του 70-80%.

Για τον αερισμό χρησιμοποιούνται διαχυτές αέρα και λιγότερο συχνά επιπλέοντες μηχανικοί αεριστήρες.

7.1.1.2.2. *Ενεργοποιημένη λάσπη (παρατεταμένος αερισμός) με απολύμανση για άρδευση*

Στον βιολογικό αντιδραστήρα ενεργοποιημένης λάσπης το οργανικό φορτίο που περιέχεται στα λύματα καταναλώνεται από μικροοργανισμούς που αιωρούνται στον αντιδραστήρα.

Πριν τη βιολογική επεξεργασία τα λύματα υφίστανται μηχανική επεξεργάσια. Τα εσχαρίσματα κατακρατούνται σε μία χειροκίνητη εσχάρα. Η άμμος απομακρύνεται σε δύο παράλληλες, οριζόντιες παγίδες άμμου.

Ο αντιδραστήρας ενεργοποιημένης λάσπης αποτελείται από μία οξειδωτική τάφρο και ο αέρας παρέχεται από ένα επιφανειακό αεριστήρα. Ο αεριστήρας διατηρεί επίσης τη λάσπη σε αιώρηση.

Τελικά η ενεργοποιημένη λάσπη διαχωρίζεται από τα βιολογικά επεξεργασμένα λύματα με τη βαρύτητα σε μια δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Συνήθως χρησιμοποιείται μία κυκλική δεξαμενή καθίζησης με ένα περιστρεφόμενο ξέστρο λάσπης, που είναι από τις πιο αξιόπιστες κατασκευές του είδους. Η λάσπη από την δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης ανακυκλοφορεί στη δεξαμενή ενεργοποιημένης λάσπης με τη βοήθεια υποβρύχιων φυγοκεντρικών αντλιών.

Η περίσσεια λάσπης μεταφέρεται σε κλίνες ξήρανσης ή σε δεξαμενές αποθήκευσης λάσπης (παχυντές βαρύτητας) και απομακρύνεται με κατάλληλο βυτιοφόρο. Η περίσσεια λάσπης μπορεί να μεταφέρεται για αφυδάτωση σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις.

Για να αποφευχθεί το πρόβλημα των οσμών από τη μη σταθεροποιημένη λάσπη οι εγκαταστάσεις σχεδιάζονται με παρατεταμένο αερισμό.

7.1.1.2.3. *Σύστημα βιοαντιδραστήρων με μεμβράνες (Membrane Bioreactor MBR)*

Το Σύστημα βιοαντιδραστήρων με μεμβράνες (MBR) αποτελεί σχετικά πρόσφατη εξέλιξη στον τομέα της Επεξεργασίας Λυμάτων και την Αντιρρυπαντική Τεχνολογία γενικότερα. Η μέθοδος αυτή, ουσιαστικά, αποτελεί τον συνδυασμό της κλασσικής και ευρέως διαδεδομένης μεθόδου ενεργού ιλύος με την διύλιση (Μικροδιύλιση ή Υπερδιύλιση

MF-UF) καταργώντας έτσι την χρήση δεξαμενών τελικής καθίζησης ως μέσο διαύγασης της τελικής εκροής και συμπύκνωσης της παραγόμενης ιλύος.

Αναλυτικότερα, η καινοτομία της μεθόδου έγκειται στη χρήση ειδικών μεμβρανών νέας τεχνολογίας οποίες βρίσκονται βυθισμένες στο ανάμικτο υγρό και μέσω των οποίων διακινούνται τα λύματα. Το σύστημα MBR εφαρμόζει σε γενικές γραμμές τις αρχές λειτουργίας ενός τυπικού συστήματος Ενεργού Ιλύος με τη διαφορά ότι οι συγκεντρώσεις ανάμεικτου υγρού κυμαίνονται από 10 έως 20kgr/m^3 ενώ η ηλικία της λάσπης διαμορφώνεται στις 30-60 μέρες ελαχιστοποιώντας τον υδραυλικό χρόνο παραμονής και την πλεονάζουσα ιλύ που προκύπτει πλήρως σταθεροποιημένη. Οι δεξαμενές τελικής καθίζησης του συστήματος ενεργού ιλύος αντικαθίστανται από μονάδες διύλισης μέσω μεμβρανών (τύπου MF ή UF) με πόρους από 0,01μm έως 1μm και κατά μέσο όρο κατά 0,4μm. Η ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος γίνεται με ταχείς ρυθμούς της τάξης των 5Q (όπου Q η παροχή σχεδιασμού) σε αντίθεση με τα κλασσικά συστήματα ενεργού ιλύος που η ανακυκλοφορία παίρνει τιμές από 0,5-1,5Q.

Το πρόβλημα της έμφραξης των μεμβρανών χρήζει προσοχής καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αστοχία της εγκατάστασης και αντιμετωπίζεται τόσο με την βελτιωμένη ποιότητα μεμβρανών όσο και με την κατάλληλη προεπεξεργασία των λυμάτων. Ως τέτοια νοείται ο αερισμός και η μικροεσχάρωση των εισερχόμενων λυμάτων.

Ο καθαρισμός των μεμβρανών επιτυγχάνεται συνήθως μέσω του αερισμού (μεγάλες φυσαλίδες, sMBR) ή με αντίστροφη έκπλυση και κατά τακτά χρονικά διαστήματα με χρήση χημικών διαλυμάτων. Ο αναμενόμενος μέσος χρόνος ζωής μιας τέτοιας μεμβράνης κυμαίνεται από 3-10 χρόνια, γεγονός που εξαρτάται από την ποιότητα των εισερχόμενων λυμάτων, την ποιότητα της μεμβράνης και την μέθοδο προεπεξεργασίας.

Το σύστημα MRB λειτουργεί είτε με εμβαπτιζόμενες μεμβράνες στον βιοαντιδραστήρα (sMBR) είτε με εξωτερικές μεμβράνες (side-stream MBR).

7.1.2. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων μεγέθους έργου

Για το μέγεθος του έργου, σε σχέση με την έκταση κάλυψης των υπό μελέτη υποδομών, υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις. Μία λύση θα μπορούσε να είναι η διαχείριση των λυμάτων χωριστά για τον οικισμό Καστρί και χωριστά για τους οικισμούς Κερατόκαμπος και Μονομπούκα και μία άλλη λύση είναι η διαχείριση συνολικά των λυμάτων των παραλιακών οικισμών Καστρίου, Κερατόκαμπου και Μονομπούκας.

Όσον αφορά τα μεγέθη των ίδιων των επιμέρους υποδομών, και κυρίως της Ε.Ε.Λ., αυτή εξαρτάται από την τεχνολογία που θα υιοθετηθεί. Γενικός κανόνας είναι ότι τα φυσικά συστήματα επεξεργασίας απαιτούν περισσότερη έκταση για την κατασκευή τους σε σχέση με τα μηχανικά συστήματα, ενώ ανάμεσα και σε αυτά υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις.

7.1.3. Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων θέσης έργου

Για την επιλογή της καταλληλότερης θέσης κατασκευής του έργου, είναι πολλοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την τελική απόφαση. Εν συντομία αυτοί είναι:

- η δομή του οικιστικού δικτύου και η τάση ανάπτυξης
- η απόσταση από τα υφιστάμενα κτίρια
- η δομή του οδικού δικτύου
- η δομή του προς μελέτη αποχετευτικού δικτύου
- η δυνατότητα προσαγωγής των λυμάτων προς τη θέση της Ε.Ε.Λ. με δίκτυα βαρύτητας ή με τις ελάχιστες δυνατές αντλήσεις
- η διάταξη των περιοχών πιθανής διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων και η απόστασή τους από τη θέση της Ε.Ε.Λ.
- το ιδιοκτησιακό καθεστώς, η ευκολία απόκτησης της έκτασης, το εμβαδόν, η ορατότητά της από κατοικημένες περιοχές και η προσβασιμότητά της
- το γεωλογικό και υδρογεωλογικό καθεστώς της περιοχής (σεισμικότητα, περατότητα γεωλογικού υποβάθρου, υδροφορέας και χρήση του, γεωτρήσεις, πηγάδια, πηγές, κλπ)
- το ανάγλυφο, οι κλίσεις και γενική η γεωμορφολογία της περιοχής
- οι διάφοροι θεσμικοί και νομικοί περιορισμοί (αρχαιολογικές ζώνες, περιοχές προστασίας της φύσης, κλπ)
- οι υφιστάμενες και θεσμοθετημένες χρήσεις γης (τουριστικές περιοχές, γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, κλπ)
- οι απόψεις των τοπικών παραγόντων και της κοινωνίας και η αποφυγή αντιδράσεων

Οι παραπάνω παράγοντες είναι οι σημαντικότεροι ίσως που καθορίζουν την επιλογή της βέλτιστης θέσης για την κατασκευή του έργου, αλλά όχι και οι μόνοι. Σε κάθε

περίπτωση όμως, θα πρέπει να πληρούνται οι ελάχιστες αποδεκτές προϋποθέσεις, ώστε η τελικά επιλεγόμενη έκταση να ενισχύει τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την οικονομική κατασκευή και λειτουργία του έργου, όπως επίσης την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων της περιοχής.

7.1.4. *Περιγραφή πιθανών εναλλακτικών λύσεων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων*

Γενικότερα, οι πιθανές λύσεις για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων περιλαμβάνουν τις εξής κατηγορίες:

α) την επαναχρησιμοποίηση για ωφέλιμο σκοπό
β) τη διάθεση σε επιφανειακά νερά

Με την εφαρμογή της νέας ΚΥΑ οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», καθορίστηκαν οι κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων, αναλόγως της επεξεργασίας που τυγχάνουν, του βαθμού καθαρότητάς τους και των ελέγχων που πραγματοποιούνται. Αυτές είναι:

i. Άρδευση («περιορισμένη» ή «απεριόριστη»)
ii. Τροφοδότηση ή εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων
iii. Αστική και περιαστική επαναχρησιμοποίηση
iv. Βιομηχανική χρήση
v. Στα υδατικά συστήματα του άρθρου 7 του ΠΔ 51/2007 (που χρησιμοποιούνται για την απόληψη πόσιμου νερού)

Σημειώνεται ότι σε κάποιες από τις παραπάνω κατηγορίες, περιλαμβάνονται μέθοδοι διάθεσης οι οποίες δεν έχουν την έννοια της επαναχρησιμοποίησης για άμεσο όφελος, όπως π.χ. η διάθεση σε υπεδάφιες τάφρους που εντάσσεται στην κατηγορία του εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα.

Αντίστοιχα, στην περίπτωση διάθεσης σε υγρό αποδέκτη, περιλαμβάνεται η διάθεση σε λίμνες, ρέματα ή τη θάλασσα.

7.1.5. Μηδενική λύση

Η Μηδενική Λύση στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά την διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση των λυμάτων, της οποίας τα χαρακτηριστικά συνοπτικά είναι:

- Συνεχιζόμενη ανεξέλεγκτη διαχείριση των λυμάτων των οικισμών με τη διάθεσή τους σε απορροφητικούς βόθρους χωρίς έλεγχο και συνεχής κίνδυνος για τα επιφανειακά και υπόγεια νερά
- Αδυναμία επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων για ωφέλιμο σκοπό (άρδευση καλλιεργειών) λόγω έλλειψης υποδομών επεξεργασίας και διάθεσης
- Υποβάθμιση του ιδιαίτερα αξιόλογου φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής
- Υγειονομικοί κίνδυνοι για τον κάτοικο και τον επισκέπτη της περιοχής
- Δυσφήμιση για την περιοχή και εμπόδιο στην αναπτυξιακή πορεία της

Είναι προφανές ότι η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την περιοχή και επομένως θα πρέπει ως λύση να απορριφθεί. Αντίθετα, η προτεινόμενη λύση αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα παραπάνω προβληματικά χαρακτηριστικά της σημερινής κατάστασης που στο μέλλον θα μεγιστοποιηθούν αν η κατάσταση διατηρηθεί ως έχει.

7.2. Αξιολόγηση και αιτιολόγηση προτεινόμενων λύσεων

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις που παρουσιάστηκαν. Σημειώνεται ότι η Μηδενική λύση απορρίπτεται, λόγω των συνεπειών που προαναφέρθηκαν.

7.2.1. Προτεινόμενη λύση επεξεργασίας

Μετά την παρουσίαση των διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων επεξεργασίας, ακολούθησε το επόμενο στάδιο της διαδικασίας επιλογής της κατάλληλης λύσης.

Απορρίφθηκε η λύση του πρωτοβάθμιου καθαρισμού σε σηπτική δεξαμενή και υπεδάφια διάθεση των ημιεπεξεργασμένων λυμάτων, λόγω:

- της χαμηλής ποιότητας της εκροής, που η διαχείρισή της εκ των υστέρων αποτελεί επίσης μεγάλο πρόβλημα.
- των σχετικά δυσμενών υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή

- της αδυναμίας εξασφάλισης των απαιτούμενων μεγάλων εκτάσεων σε καταλληλότερες περιοχές για την κατασκευή υπεδάφιου συστήματος διάθεσης.
- με τη συγκεκριμένη λύση δεν θα ήταν δυνατή η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων για άρδευση, κάτι που αποτελεί επιθυμία του Δήμου και των καλλιεργητών της περιοχής.

Απορρίφθηκε η λύση του τεχνητού υγροβιότοπου ή του χαλικόφιλτρου (φυσικό σύστημα) στη συγκεκριμένη περιοχή, επειδή:

- απαιτείται μεγάλη έκταση τουλάχιστον 7 στρ. (για τεχνητό υγροβιότοπο) ή 2 στρ. (για βιολογικό χαλικόφιλτρο) με ομαλό ανάγλυφο και κλίσεις, που δεν είναι εύκολο να εξευρεθούν κοντά στην περιοχή εξυπηρέτησης.
- η λύση της εξεύρεσης χώρου σε μεγάλη απόσταση ενέχει μεγάλους περιβαλλοντικούς κινδύνους και κόστη κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης δικτύου μεταφοράς των λυμάτων, λόγω και της ανάγκης πρόσθετων αντλιοστασίων.
- η λύση αυτή συμπεριλαμβάνει και ανοικτές δεξαμενές, που αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας οχλήσεων και θα πιθανά θα προκαλούσαν και αντιδράσεις και δυσκολία στην αποδοχή του συστήματος αυτού από τους κατοίκους της περιοχής.
- με τη λύση αυτή δεν καλύπτονται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής (για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών), που έχει οριστεί στα επίπεδα αυτά για λόγους ασφαλείας, ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή της σε καλλιέργειες της περιοχής.

Απορρίφθηκε η λύση του βιοαντιδραστήρα αιωρούμενου βιολογικού φιλμ (Moving Bed Bio-Reactor, MBBR), λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, λόγω και του σχετικά περίπλοκου σχεδιασμού του, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

- της παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- της σχετικής ευαισθησίας του συστήματος σε διακοπές ηλεκτροδότησης, ρίψη μη κατάλληλων υλικών στο δίκτυο σε μικρές – μέτριες ποσότητες (πετρελαιοειδή, τοξικά, κλπ), διακύμανση του υδραυλικού και οργανικού φορτίου (χωρίς επαρκή εξισορρόπηση) και με μεγάλο χρόνο επαναφοράς σε κανονική λειτουργία.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί.

Απορρίφθηκε η λύση του αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR), λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- της παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- της σχετικής ευαισθησίας του συστήματος σε διακοπές ηλεκτροδότησης, ρίψη μη κατάλληλων υλικών στο δίκτυο σε μικρές – μέτριες ποσότητες (πετρελαιοειδή, τοξικά, κλπ), διακύμανση του υδραυλικού και οργανικού φορτίου (χωρίς επαρκή εξισορρόπηση) και με μεγάλο χρόνο επαναφοράς σε κανονική λειτουργία.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί.

Απορρίφθηκε η λύση της ενεργοποιημένης λάσπης (με παρατεταμένο αερισμό), λόγω:

- των υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας και τη συντήρηση, με εξειδικευμένο προσωπικό.
- της παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- της ευαισθησίας σε τοξικές ουσίες, μεταβολές στο φορτίο εισόδου, κλπ.
- οι ανοικτές δεξαμενές που διαθέτει, σε συνδυασμό με τις διατάξεις ανάδευσης και αερισμού, αυξάνουν τους κινδύνους οχλήσεων (σταγονίδια, οσμές, έντομα, κλπ).
- του ότι γενικά είναι θορυβώδεις εγκαταστάσεις.
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί.

Απορρίφθηκε η λύση βιοαντιδραστήρων με μεμβράνες (Membrane Bioreactor MBR), λόγω:

- του υψηλού κόστους κατασκευής και συντήρησης (λόγω και της απαίτησης αντικατάστασης των μεμβρανών μετά από κάποιο χρόνο λειτουργίας).
- των υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας και τη συντήρηση, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- της παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- της ανάγκης ύπαρξης δεξαμενής εξισορρόπησης, που πιθανόν στο διαθέσιμο χώρο να μην ήταν εφικτή η κατασκευή της.

Οι υπόλοιπες τεχνολογίες επεξεργασίας που εξετάστηκαν (βιολογικά φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά και βιοδίσκοι – βιορότορες), γενικά αντιμετωπίζουν σε μικρότερο βαθμό τα προβλήματα των υπόλοιπων μεθόδων που προαναφέρθηκαν. Γενικά, τα σύγχρονα συστήματα που υιοθετούν τις τεχνολογίες αυτές, έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- λογικό κόστος κατασκευής και πολύ μικρές δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης
- παρουσιάζουν ελάχιστη έως μικρή παραγωγή βιολογικής λάσπης και γενικά παραπροϊόντων επεξεργασίας
- η λειτουργία και η ποιότητα εκροής δεν επηρεάζονται από πολύωρες διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος
- εξασφαλίζουν πολύ καλή ποιότητα εκροής, κατάλληλη για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών στην περιοχή
- κατασκευάζονται με τη μορφή κλειστών – προκατασκευασμένων μονάδων και έτσι δεν παρουσιάζουν ενοχλητικές οσμές, θόρυβο ή σταγονίδια.
- λόγω του μικρού τους μεγέθους, της ελάχιστης έκτασης που καταλαμβάνουν και του γεγονότος ότι κατασκευάζονται σε προκατασκευασμένες μονάδες, αφενός μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο διαθέσιμο, εγκεκριμένο, χώρο, αφετέρου καθίσταται εύκολη η μελλοντική επέκτασης της εγκατάστασης αν αυτό απαιτηθεί.
- δεν απαιτούν στελέχωση του Φορέα Λειτουργίας με εξειδικευμένο προσωπικό για την επαρκή συντήρηση και σωστή λειτουργία του συστήματος, λόγω του απλού τους χειρισμού και συντήρησης.

Ανάμεσα στις μεθόδους αυτές, η προτεινόμενη μέθοδος επεξεργασίας που επιλέγεται για τη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ. είναι αυτή της προσκολλημένης βιομάζας σε βιολογικά φίλτρα, καθότι διαθέτει γενικότερα χαμηλότερες ενεργειακές ανάγκες (και επομένως χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες), καθώς και καλύτερη ποιότητα εκροής, σε σχέση με τα συστήματα βιοδίσκων – βιοροτόρων.

Επομένως, το προτεινόμενο σύστημα επεξεργασίας αποτελείται από τα παρακάτω:

- **σηπτική δεξαμενή,**
- **σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά σε προκατασκευασμένες μονάδες,**
- **απολύμανση**

Τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του συστήματος που προτείνεται στην παρούσα είναι:

- Πλήρης κάλυψη όλων των οχλουσών τμημάτων της μονάδας, ώστε να μην υπάρχει καμιά όχληση στην περιοχή, ούτε σε μερικές δεκάδες μέτρα απόσταση.
- Δεν παράγεται καθόλου βιολογική λάσπη (λυματολάσπη). Η μάζα των καθιζάνοντων στερεών από τη σηπτική δεξαμενή θα είναι αρκετά σταθεροποιημένη και η παραγόμενη ποσότητα ελάχιστη ώστε να μπορεί να οδηγείται, με τις λιγότερες δυνατές οχλήσεις και δαπάνες, προς περαιτέρω επεξεργασία σε Ε.Ε.Λ. με κατάλληλες υποδομές διαχείρισης.
- Δεν δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και εξουδετερώνει με μεγάλες αποδόσεις τα παθογόνα μικρόβια των λυμάτων.
- Μεγάλη ανθεκτικότητα και ελαστικότητα σε μεταβολές του υδραυλικού και βιολογικού φορτίου *(ακόμη και σε απότομες μεταβολές φορτίων)*, καθώς και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εισερχόμενων λυμάτων. Μεγάλη αντοχή σε διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος.
- Υπάρχει δυνατότητα πλήρους νιτροποίησης και μερικής απονιτροποίησης των λυμάτων με τη διακοπτόμενη φόρτιση και ανακυκλοφορία.
- Μεγάλη απλότητα στο χειρισμό.
- Χαμηλό κόστος κατασκευής και ελάχιστο κόστος λειτουργίας έναντι του κλασικού συστήματος παρατεταμένου αερισμού και των περισσοτέρων διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας.
- Πολύ καλή ποιότητα εκροής, κατάλληλη για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών
- Δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης της εγκατάστασης αν αυτό απαιτηθεί, λόγω π.χ. αύξησης του εξυπηρετούμενου πληθυσμού.
- Ευκολία προσαρμογής σε μικρό χώρο.

Εναλλακτικά στην εγκατάσταση μπορούν να γίνουν δεκτά όλα τα συστήματα αερόβιας επεξεργασίας κλειστού τύπου που υπερκαλύπτουν τη δυναμικότητα, τις προδιαγραφές εκροής, χωρίς θόρυβο και οσμές με ελεγχόμενες εκπομπές και πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της ΑΕΠΟ που θα εκδοθεί, για την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση όλων των επιπτώσεων. Στην περίπτωση επιλογής κατά τη φάση του σχετικού διαγωνισμού διαφορετικού συστήματος από το προτεινόμενο, θα πρέπει ο

φορέας του έργου να προχωρήσει στις ενέργειες που προβλέπονται στο Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011), προκειμένου να υπάρξει πλήρης συμμόρφωση με την ΑΕΠΟ.

7.2.2. *Προτεινόμενη λύση μεγέθους του έργου*

Όσον αφορά το μέγεθος του έργου, σε σχέση με την έκταση κάλυψης των υπό μελέτη υποδομών, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης απορρίφθηκε η λύση της διαχείρισης των λυμάτων ξεχωριστά για τον οικισμό Καστρί και τους οικισμούς Κερατόκαμπος και Μοναμπούκας για τους εξής λόγους:

- Θα χρειαζόταν η ανεύρεση δυο ξεχωριστών χώρων για τη χωροθέτηση δύο Ε.Ε.Λ. πράγμα πολύ δύσκολο λόγω του αρχαιολογικού ενδιαφέροντος της περιοχής, του γεγονότος ότι πρόκειται για πολύ κοντινούς οικισμούς, και των πιθανών αντιδράσεων των φορέων της περιοχής για δημιουργία δύο σημείων επεξεργασίας λυμάτων, σε μία περιοχή με τουριστικό χαρακτήρα
- Θα χρειαζόταν διενέργεια μελέτης δύο ξεχωριστών αποχετευτικών δικτύων που θα οδηγούσαν τα λύματα στους χώρους των Ε.Ε.Λ. και που ίσως απαιτούσαν πρόσθετο αριθμό σηπτικών δεξαμενών και αντλιοστασίων
- Οι οικισμοί διαθέτουν κοινό όριο και λειτουργικά αποτελούν μία σχεδόν ενιαία περιοχή, ώστε στην πράξη αποτελούν μία ενιαία παραλιακή, τουριστική ζώνη. Επομένως, είναι λογικό να αντιμετωπίζονται ενιαία και κατά το σχεδιασμό των υποδομών διαχείρισης των λυμάτων τους

Συνεπώς, ορθά απορρίπτεται η διαχείριση των λυμάτων χωριστά για τους παραπάνω οικισμούς. Επιλέγεται επομένως η διαχείριση συνολικά των λυμάτων των οικισμών της περιοχής μελέτης, που μειώνει τους κινδύνους, τις επισφάλειες και τις αυξημένες δαπάνες της άλλης εναλλακτικής και ενέχει λιγότερες επεμβάσεις στο χώρο.

Όσον αφορά τα μεγέθη των ίδιων των επιμέρους υποδομών, λόγω και του χαρακτήρα της περιοχής μελέτης, που πρόκειται για μία παραλιακή, ανεπτυγμένη ζώνη με μεγάλη επισκεψιμότητα, και αρκετά μεγάλη δυσκολία εξεύρεσης κατάλληλων και επαρκών χώρων για τα έργα, αναζητήθηκαν λύσεις που να μην απαιτούν την εξεύρεση μεγάλων εκτάσεων για την κατασκευή της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου και της Ε.Ε.Λ.. Λόγω επίσης των συνθηκών αυτών, αλλά και λόγω της ιδιαίτερης αρχαιολογικής σημασίας της ευρύτερης περιοχής, επιθυμητές είναι οι λύσεις που εναρμονίζονται ευκολότερα με το

τοπίο, έχουν αποδεκτό αισθητικό αποτέλεσμα, χαμηλά ύψη και όγκους, κλπ., δεν προκαλούν δηλαδή οπτική – αισθητική όχληση. Επίσης, προτεραιότητα δόθηκε στις λύσεις που θα ήταν εύκολα προσαρμόσιμες στο ανάγλυφο της περιοχής, χωρίς την απαίτηση μεγάλων επεμβάσεων.

Στα πλαίσια αυτά επιλέχθηκε η λύση της κατασκευής σύγχρονης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων με κόμπακτ μονάδες επεξεργασίας χαμηλού ύψους, μικρής απαίτησης σε έκταση και μικρές επεμβάσεις στο ανάγλυφο, σε σχέση με τις διαθέσιμες θέσεις. Επίσης, γνώμονας για την επιλογή της βέλτιστης λύσης ήταν και η απαίτηση για χαμηλές εγκαταστάσεις –ή δυνατόν και υπόγειες– ώστε το μέγεθος του έργου να εντάσσεται κατά το καλύτερο δυνατό στο τοπίο της περιοχής και να μην προκαλεί ιδιαίτερη οπτική όχληση.

7.2.3. Προτεινόμενη θέση του έργου

Με βάση τα δεδομένα της περιοχής μελέτης και τις ανάγκες του έργου και με γνώμονα το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από πλευράς οικονομικής κατασκευής και λειτουργίας, προστασίας του περιβάλλοντος, ελαχιστοποίησης των κινδύνων και οχλήσεων, κλπ., εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν διάφορες πιθανές θέσεις για τη χωροθέτηση της Ε.Ε.Λ.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι εναλλακτικές λύσεις για τη χωροθέτηση της Ε.Ε.Λ. στην περιοχή, συγκρινόμενες ως προς τους βασικότερους παράγοντες, όπως αυτοί παρουσιάζονται παραπάνω. Οι παράγοντες αυτοί έχουν ομαδοποιηθεί και κωδικοποιηθεί ώστε να διευκολύνεται η σύγκριση. Στις διπλανές στήλες αναγράφονται εν συντομία τα χαρακτηριστικά κάθε μίας εκ των εναλλακτικών λύσεων που σχετίζονται με τους παραπάνω παράγοντες.

Οι εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης στην περιοχή αφορούν:

Α) Θέση στα βόρεια των δύο οικισμών και ενδιάμεσα αυτών, σε απόσταση 250 μ. περίπου από τη θάλασσα. Αποτελείται από μία ιδιοκτησία εμβαδού 1,15 στρ.

Β) Θέση στα βόρεια των δύο οικισμών και ενδιάμεσα αυτών και ανατολικά του χώρου Α, σε απόσταση 230 μ. περίπου από τη θάλασσα. Αποτελείται από μία ιδιοκτησία εμβαδού 1,1 στρ. περίπου.

Γ) Θέση στα δυτικά του οικισμού του Κερατόκαμπου, εντός της ζώνης επέκτασης του οικισμού. Αποτελείται από μία ιδιοκτησία εμβαδού 0,7 στρ. περίπου. Πρόκειται για τη θέση όπου χωροθετείται η σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο.

Δ) Θέση στα βόρεια του Κερατόκαμπου και σε απόσταση 730 μ. περίπου από τη θάλασσα. Αποτελείται από μία ιδιοκτησία εμβαδού 0,6 στρ. περίπου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ Ε.Ε.Λ.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ		ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ Α	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ Β	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ Γ	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ Δ
ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Συμφωνία με Σχέδιο Διαχείρισης Αστικών Λυμάτων	Έχει εκπονηθεί παλαιότερα (2000) Σχέδιο Διαχείρισης Αστικών Λυμάτων για το Δήμο Βιάννου. Δεν δίδεται συγκεκριμένη χωροθέτηση για τα έργα επεξεργασίας λυμάτων.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
	Δομή υφιστάμενου/μελλοντικού αποχετευτικού δικτύου	Δεν υπάρχει υφιστάμενο αποχετευτικό δίκτυο. Το δίκτυο σχεδιάζεται παράλληλα με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων και ο σχεδιασμός τους εξαρτάται περισσότερο από τις τελευταίες.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
	Ελαχιστοποίηση αναγκών άντλησης	Η δομή της περιοχής (παραλιακή περιοχή με μεγάλη έκταση εξυπηρέτησης), δεν επιτρέπει τη μεταφορά των λυμάτων προς οποιαδήποτε θέση δίχως σημεία άντλησης. Η χωροθέτηση της σηπτικής δεξαμενής κοντά στην παραλιακή ζώνη επιτρέπει την ελαχιστοποίηση του μήκους και του κόστους μεταφοράς των λυμάτων προς αυτήν. Στη συνέχεια τα προεπεξεργασμένα λύματα θα αντλούνται προς τη θέση της λύσης Α της ΕΕΛ.Το ανάγλυφο, η οικιστική δομή και το οδικό δίκτυο της περιοχής εξυπηρέτησης, καθιστούν εύκολη τη συλλογή και	Ομοίως με Α.	Η δομή της περιοχής (παραλιακή περιοχή με μεγάλη έκταση εξυπηρέτησης), δεν επιτρέπει τη μεταφορά των λυμάτων προς οποιαδήποτε θέση δίχως σημεία άντλησης. Η χωροθέτηση της ΕΕΛ κοντά στην παραλιακή ζώνη επιτρέπει την ελαχιστοποίηση του μήκους και του κόστους μεταφοράς των λυμάτων προς αυτήν. Το ανάγλυφο, η οικιστική δομή και το οδικό δίκτυο της περιοχής εξυπηρέτησης, καθιστούν εύκολη τη συλλογή και μεταφορά των λυμάτων προς τη θέση αυτή. Στη συνέχεια οι	Η συγκεκριμένη λύση, λόγω μη κεντροβαρικής θέσης και υψομέτρου, εμφανίζει μεγάλες ανάγκες άντλησης των λυμάτων προς αυτήν. Ως προς τις ανάγκες άντλησης των επεξεργασμένων λυμάτων προς τις πλησιέστερες πιθανές περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων θα είναι μικρές, λόγω εγγύτητας στους χώρους διάθεσης και μικρής υψομετρικής διαφοράς.

		μεταφορά των λυμάτων προς τη θέση αυτή. Στη συνέχεια οι ανάγκες άντλησης προς τις πλησιέστερες πιθανές περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων θα είναι μικρές, λόγω σχετικής εγγύτητας των χώρων διάθεσης και όχι μεγάλης υψομετρικής διαφοράς.		ανάγκες άντλησης προς τις πλησιέστερες πιθανές περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων θα είναι μέτριες, λόγω αντίστοιχα μέσηςαπόσταση ς από τους χώρους διάθεσης και μέσης υψομετρικής διαφοράς.	
	Ελαχιστοποίηση δαπανών κατασκευής και λειτουργίας έργων διαχείρισης λυμάτων	Η κεντροβαρική σχετικά θέση, η ευνοϊκή μορφή του οδικού δικτύου και οι μικρές απαιτήσεις σε αντλήσεις λυμάτων, ελαχιστοποιούν τις δαπάνες κατασκευής και λειτουργίας των έργων.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Η συγκεκριμένη λύση, λόγω μη κεντροβαρικής θέσης και υψομέτρου, εμφανίζει μεγάλες ανάγκες άντλησης, καθώς και μεγάλα μήκη αγωγών μεταφοράς των λυμάτων, με ανάλογα αυξημένα κατασκευαστικά και λειτουργικά κόστη.
	Ευκολία διαχείρισης επεξεργασμένων λυμάτων και προσφερόμενες δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης		Υπάρχει επαρκής έκταση με καλλιέργειες σχετικά κοντά στη θέση για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων και για εναλλακτική διάθεση σε ρέμα.	Υπάρχει επαρκής έκταση με καλλιέργειες σε μέση απόσταση από τη θέση για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων και για εναλλακτική διάθεση σε ρέμα.	Υπάρχει επαρκής έκταση με καλλιέργειες σε άμεση εγγύτητα με τη θέση για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων και για εναλλακτική διάθεση σε

					ρέμα.
ΘΕΣΜΙΚΟΙ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ	Οικισμοί/ανθρώπινες δραστηριότητες και κίνδυνος οχλήσεων	Βρίσκεται ενδιάμεσα των δύο οικισμών εξυπηρέτησης, εκτός ορίων οικισμού και μακριά από σπίτια, επιχειρήσεις, δραστηριότητες αναψυχής και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, σε περιοχή με γεωργικό κυρίως χαρακτήρα. Εκτός ζωνών αναζήτησης ΠΕΡΠΟ ή άλλων προγραμματισμέν ων οικιστικών δραστηριοτήτων.	Ομοίως με Α.	Βρίσκεται δυτικά του Κερατόκαμπου, εντός της επέκτασης του οικισμού και σε μικρή σχετικά απόσταση από σπίτια, σε περιοχή με εν δυνάμει οικιστικό χαρακτήρα. Η περιοχή αυτή στο εγκεκριμένο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου έχει θεσμοθετηθεί ως Περιοχή Οικιστικής Ανάπτυξης για παραθεριστική (β΄) κατοικία.	Βρίσκεται εκτός ορίων οικισμού και αρκετά μακριά από ανθρώπινες δραστηριότητε ς, σε περιοχή με γεωργικό κυρίως χαρακτήρα. Εκτός ζωνών αναζήτησης ΠΕΡΠΟ ή άλλων προγραμματισ μένων οικιστικών δραστηριοτήτ ων. Πολύ κοντά στη ζώνη απολύτου προστασίας του φαραγγιού του Κερατοκαμπίτ η (ΠΕΠ 1β).
	Αρχαιολογικές περιοχές	Εκτός θεσμοθετημένων ή προτεινόμενων αρχαιολογικών ζωνών και σημείων ενδιαφέροντος, σε εγγύτητα με την αρχαιολογική ζώνη Καστρίου – Κερατόκαμπου.	Ομοίως με Α.	Εκτός θεσμοθετημένων ή προτεινόμενων αρχαιολογικών ζωνών και σημείων ενδιαφέροντος.	Ομοίως με Γ.
	Περιοχές προστασίας φύσης/ευαίσθητες περιοχές	Εκτός περιοχών προστασίας φύσης ή γενικά ευαίσθητων περιοχών και μακριά από αυτές. Μακριά από περιοχές NATURA 2000, Καταφύγια Άγριας Ζωής, κλπ ή περιοχές που έχουν καθοριστεί στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου –ως περιοχές προστασίας ρεμάτων, φαραγγιών, δάσους, κλπ.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.

	Δέσμευση γεωργικής γης υψηλής παραγωγικότητας	Στην ευρύτερη περιοχή κυριαρχεί η γεωργία αλλά δεν υπάρχει θεσμοθετημένη Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας. Στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου, η περιοχή δεν βρίσκεται εντός των οριζόμενων Περιοχών Αρδευόμενης Γεωργικής Γης, Γεωργικής Γης ή Γεωργικής Γης με Θερμοκήπια (ΠΕΠΔ 1α – ΠΕΠΔ 1β – ΠΕΠΔ 1γ).	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
	Δέσμευση κατάλληλων εκτάσεων για άλλες παραγωγικές χρήσεις	Δεν υπάρχει παραγωγική δραστηριότητα επί της έκτασης.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Έκταση με ελαιοκαλλιέργεια.
	Πιθανότητα δημιουργίας εμπλοκής για άλλες υποδομές	Δεν βρίσκεται σε περιοχή που σχεδιάζονται υποδομές.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
	Συνάφεια με θεσμοθετημένες χρήσεις γης	Στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου, η περιοχή βρίσκεται εντός Περιοχής Τουρισμού – Αναψυχής (ΠΕΠΔ 2β), όπου δεν απαγορεύεται η συγκεκριμένη χρήση (όπως και στο σύνολο του Δήμου).	Ομοίως με Α.	Στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου, η περιοχή βρίσκεται εντός Περιοχής Οικιστικής Ανάπτυξης για παραθεριστική (β΄) κατοικία (ΠΕ 3β), όπου δεν απαγορεύεται η συγκεκριμένη χρήση (όπως και στο σύνολο του Δήμου).	Ομοίως με Α.
	Εντός περιοχής δασικής ή με άλλους περιορισμούς	Δεν βρίσκεται σε δασική περιοχή ή περιοχή με άλλους περιορισμούς. Μακριά από περιοχές που έχουν καθοριστεί στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου ως περιοχές προστασίας δασών και δασικών εκτάσεων.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.

	Ορατότητα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες	Βρίσκεται μακριά από περιοχές οικιστικής ανάπτυξης, άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες και το κύριο οδικό δίκτυο.	Ομοίως με Α.	Βρίσκεται σχετικά κοντά σε περιοχή με οικιστική ανάπτυξη.	Βρίσκεται μακριά από περιοχές οικιστικής ανάπτυξης (εκτός από 1-2 μεμονωμένα σπίτια), άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες και το κύριο οδικό δίκτυο.
ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	Γεωλογική καταλληλότητα	Κατάλληλο γεωλογικό υπόβαθρο, μακριά από ρήγματα.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Πλησίον ρήγματος με διεύθυνση Α-Δ.
	Εγγύτητα σε πηγές, πηγάδια, γεωτρήσεις υπό εκμετάλλευση	Μεγάλη απόσταση από γεωτρήσεις ή άλλες πηγές ύδρευσης, μακριά από πηγές-πηγάδια υπό εκμετάλλευση.	Ομοίως με Α.	Μεγάλη απόσταση από γεωτρήσεις ή άλλες πηγές ύδρευσης, κοντά σε αρδευτικά πηγάδια.	Ομοίως με Α.
	Κίνδυνος επηρεασμού υδροφορέα που χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση	Κανένας. Δεν υπάρχει εκμεταλλεύσιμος υδροφορέας για ανθρώπινη κατανάλωση στην περιοχή της έκτασης ή τη γύρω περιοχή διάθεσης των επεξεργασμένων.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΓΗΣ	Ευκολία απόκτησης	Η έκταση είναι ιδιωτική και υπάρχει συμφωνία των ιδιοκτητών με το Δήμο Βιάννου για την παραχώρησή της.	Για την έκταση αυτή δεν υπάρχει συμφωνία των ιδιοκτητών με το Δήμο Βιάννου για την παραχώρησή της.	Η έκταση είναι δημοτική.	Η έκταση είναι ιδιωτική και δεν υπάρχει συμφωνία για την παραχώρησή της.
	Αντιδράσεις ιδιοκτητών-γειτόνων-τοπικής κοινωνίας	Δεν έχουν υπάρξει και δεν αναμένονται αντιδράσεις. Υπάρχει συμφωνία με τους ιδιοκτήτες. Η θέση προτάθηκε σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές.	Έχουν υπάρξει αντιδράσεις από τους ιδιοκτήτες του ακινήτου.	Λόγω εγγύτητας με κατοικίες, καθώς και λόγω ένταξης της περιοχής σε Περιοχή Οικιστικής Ανάπτυξης για παραθεριστική (β΄) κατοικία (ΠΕ 3β), υπάρχει σοβαρότατο ενδεχόμενο να υπάρχουν αντιδράσεις.	Λόγω εγγύτητας με 1-2 κατοικίες, καθώς και με το φαράγγι του Κερατοκαμπίτη, υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο να υπάρχουν αντιδράσεις.
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Επάρκεια διαθέσιμης έκτασης	Επαρκής έκταση για τις εγκαταστάσεις	Ομοίως με Α.	Ελέγχεται ως προς την επάρκειά της.	Ομοίως με Γ.

	Προσβασιμότητα	Καλή. Υπάρχει χωμάτινος δρόμος πλάτους 4 - 5 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.	Καλή. Υπάρχει χωμάτινος δρόμος πλάτους 4 - 5 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται νότια του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.	Σχετικά καλή προς μέτρια. Υπάρχει διάβαση πλάτους 2 μ. περίπου, της οποίας σχεδιάζεται η διαπλάτυνση και η οποία ενώνει την έκταση με χωμάτινο δρόμο στα δυτικά.	Προβληματική. Στο χώρο προσεγγίζει χωμάτινος δρόμος, ο οποίος διέρχεται περίπου 30 μέτρα στα ανατολικά, αλλά δεν υπάρχει διάβαση ή άλλου είδους πρόσβαση και θα πρέπει να διανοιχθεί.
	Ευχέρεια σύνδεσης με δίκτυο ηλεκτρισμού.	Σχετικά εύκολη σύνδεση, αρκετά κοντά σε υφιστάμενο δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.	Ομοίως με Α.
	Επαρκής χώρος για μελλοντικές επεκτάσεις	Οριακά επαρκής έκταση για πιθανή μελλοντική επέκταση.	Ομοίως με Α.	Δεν υπάρχει επάρκεια για μελλοντική επέκταση.	Ομοίως με Γ.
	Καταλληλότητα εδάφους και υπεδάφους	Έδαφος με μικρές κλίσεις (περίπου 11%), σχετικά σταθερό έδαφος και κατάλληλο υπέδαφος.	Έδαφος με μέτριες κλίσεις (περίπου 20%), σχετικά σταθερό έδαφος και κατάλληλο υπέδαφος.	Ελάχιστες κλίσεις και σχετικά σταθερό έδαφος. Λόγω χαμηλού απόλυτου υψομέτρου και σχετικής εγγύτητας στη θάλασσα, ενδεχομένως να υπάρχουν υπόγεια νερά κοντά στην επιφάνεια που θα απαιτήσουν ειδικές μεθόδους κατασκευής.	Έδαφος με μικρές κλίσεις, σχετικά σταθερό έδαφος και κατάλληλο υπέδαφος
	Ανάγκη μεγάλων παρεμβάσεων σε ανάγλυφο-μορφολογία	Το έδαφος διαθέτει μικρές κλίσεις και δεν θα απαιτήσει αξιόλογες επεμβάσεις	Το έδαφος διαθέτει σχετικά μέτριες κλίσεις και θα απαιτήσει αρκετές επεμβάσεις.	Το έδαφος διαθέτει ελάχιστες κλίσεις και δεν θα απαιτήσει αξιόλογες επεμβάσεις.	Το έδαφος διαθέτει μικρές κλίσεις και δεν θα απαιτήσει αξιόλογες επεμβάσεις.

Όσον αφορά την επιλογή της θέσης της Ε.Ε.Λ., από την ανάλυση προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εναλλακτική λύση Α υπερτερεί έναντι των Β, Γ και Δ, καθότι πλεονεκτεί έναντι αυτών στα σημαντικότερα ζητήματα. Συγκεκριμένα, πλεονεκτεί ως προς την εναλλακτική θέση Β ιδιαίτερα λόγω των μικρών κλίσεων του εδάφους με αποτέλεσμα να απαιτούνται οι ελάχιστές διαμορφώσεις του εδάφους κι επίσης λόγω της ευκολίας απόκτησης της. Ως προς την εναλλακτική Γ (όπου τελικά προτείνεται η χωροθέτηση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου) σε σχέση κυρίως με την επάρκεια της έκτασής της,

τη μηδαμινή πιθανότητα οχλήσεων προς τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες και τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης, όπου η εναλλακτική Γ βρίσκεται εντός περιοχής επέκτασης του οικισμού στην οποία προβλέπεται η ανάπτυξη παραθεριστικής κατοικίας. Ως προς την εναλλακτική Δ πλεονεκτεί ως προς την ευχέρεια πρόσβασης, την επάρκεια της έκτασης, το μικρότερο κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος λόγω σχετικής εγγύτητας στην περιοχή εξυπηρέτησης και μικρότερων αναγκών αντλήσεων, ως προς την ευκολία απόκτησης και τη μικρή πιθανότητα αντιδράσεων από τους κατοίκους.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, επομένως, επιλέγεται η εναλλακτική λύση Α για τη χωροθέτηση της Ε.Ε.Λ., εφόσον πληροί σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τα κριτήρια που έχουν τεθεί και υπερτερεί των άλλων εναλλακτικών λύσεων. Στο Σχ.2 που επισυνάπτεται σημειώνεται τόσο η επιλεγόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. (σημειωμένη ως «Γήπεδο Ε.Ε.Λ.»), όσο και οι μη επιλεγόμενες εναλλακτικές λύσεις Β, Γ και Δ.

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Η έκτασή της αποτελείται από μία ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 1.150,00 $μ^2$. Η πρόσβαση στο χώρο της Ε.Ε.Λ. θα πραγματοποιείται μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της.

Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ.

Η θέση αυτή καλύπτει ικανοποιητικά τα κριτήρια που τέθηκαν στο σχετικό κεφάλαιο, αφού βρίσκεται στην περιοχή που η μορφολογία της περιοχής και η μορφή του οικιστικού και οδικού δικτύου την καθορίζουν ως καταλληλότερη για τη μεταφορά των λυμάτων προς αυτήν ελαχιστοποιώντας το μήκος των απαιτούμενων αγωγών προσαγωγής των λυμάτων από τα αποχετευτικά τους δίκτυα και τις αναγκαίες αντλήσεις, έχει επαρκή πρόσβαση, είναι εφικτή η απόκτησή του από τον κύριο του έργου, η περιοχή είναι αποκλειστικά γεωργική χωρίς ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, διαθέτει κατάλληλο υδρογεωλογικό υπόβαθρο, δεν επηρεάζει περιοχές προστασίας της φύσης ή αρχαιολογικές ζώνες και δεν συναντά αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία. Ταυτόχρονα βρίσκεται σχετικά μακριά από κατοικίες, κύρια συγκοινωνιακά δίκτυα ή άλλες δραστηριότητες.

Τέλος, η υφιστάμενη τεχνική μελέτη που έχει εκπονηθεί για τα αποχετευτικά δίκτυα της περιοχής, προβλέπει τη μεταφορά των λυμάτων ακριβώς στη θέση αυτή.

7.2.4. Προτεινόμενη λύση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων

Οι κυριότερες λύσεις που εξετάστηκαν για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στην περιοχή της μελέτης είναι οι εξής:

Α) Διάθεση σε ρέμα κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. (με διασπορά των επεξεργασμένων επί του πρανούς του).

Β) Μεταφορά με αγωγό ή βυτιοφόρα οχήματα σε άλλο κατάλληλο χώρο διάθεσης σε μακρινή απόσταση.

Γ) Διάθεση στη θάλασσα με υποθαλάσσιο αγωγό.

Δ) Διάθεση σε απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους ή άλλο σύστημα διήθησης (τροφοδότηση – εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα).

Ε) Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση καλλιεργειών στην περιοχή κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. ή μεταφορά τους για διάθεση σε άλλη περιοχή.

Η επιλογή της βέλτιστης δυνατής λύσης διάθεσης των επεξεργασμένων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, που συνοπτικά οι σημαντικότεροι σχετίζονται με:

- Την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων και το βαθμό ασφάλειας που προσφέρει.
- Την καλύτερη δυνατή προστασία του περιβάλλοντος (υπόγεια και επιφανειακά νερά, ποιότητα ζωής, κ.λ.π.).
- Τους λιγότερους δυνατούς υγειονομικούς και άλλους κινδύνους.
- Τη συνάφεια με τα δεδομένα και τους στόχους του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων της περιοχής και με τις γενικότερες νομικές και θεσμικές ρυθμίσεις.
- Το βαθμό ευκολίας εφαρμογής της κάθε λύσης, που εξαρτάται από τις δυνατότητες του φορέα διαχείρισης, τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στη γύρω περιοχή, τη διαθεσιμότητα των απαραίτητων χώρων για κάθε μέθοδο διάθεσης, τη δυνατότητα ελέγχου και παρακολούθησης, την αποδοχή από τους τελικούς χρήστες, κλπ.
- Το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του όποιου τρόπου διάθεσης.
- Τις ενδεχόμενες ανάγκες που υπάρχουν στη γύρω περιοχή και που θα μπορούσαν να εξυπηρετηθούν με την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Στην περίπτωση της συγκεκριμένης περιοχής, προκειμένου να εξεταστεί η πιθανότητα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων σε ρέμα της περιοχής, θα πρέπει αρχικά να αξιολογηθούν σημαντικές παράμετροι που επηρεάζουν τόσο τα κατασκευαστικά όσο και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του έργου. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

- Απόσταση του ρέματος από την Ε.Ε.Λ.
- Πρόσβαση στην περιοχή του ρέματος που θα χρησιμοποιηθεί για τη διάθεση της εκροής και δυνατότητες ελέγχου
- Δυνατότητες κατασκευής αγωγού μεταφοράς από την Ε.Ε.Λ. έως το ρέμα
- Δυνατότητα κατασκευής αγωγού διασποράς επί των πρανών του ρέματος
- Γεωμετρικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά ρέματος
- Γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από γεωτρήσεις, πηγές, πηγάδια και γενικότερα υδροληψίες με χρήση του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από οικισμούς, κατοικίες ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες.
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από το σημείο εκβολής του στη θάλασσα ή σε άλλη λεκάνη .
- Χρήση των νερών του ρέματος κατάντι της περιοχής διάθεσης
- Πιθανότητα επηρεασμού υπόγειων υδάτων
- Πιθανότητα επηρεασμού μορφολογικών και φυσικών χαρακτηριστικών του ρέματος και της ποιότητας των υδάτων του
- Πιθανότητες αντιδράσεων από κατοίκους της ευρύτερης περιοχής ή από άλλους φορείς και υπηρεσίες
- Απαιτούμενες διαδικασίες για τον καθορισμό της περιοχής διάθεσης της εκροής στο ρέμα ως αποδέκτη επεξεργασμένων λυμάτων, όροι-περιορισμοί και απαιτήσεις που απορρέουν από τη σχετική διαδικασία
- Συμβατότητα των επιτρεπόμενων χαρακτηριστικών των επεξεργασμένων λυμάτων για διάθεση σε ρέμα σε σχέση με το είδος των λυμάτων που καταλήγουν προς επεξεργασία στην Ε.Ε.Λ. και τις δυνατότητες επεξεργασίας της τελευταίας

Οι παραπάνω παράμετροι είναι οι κύριες που εξετάζονται για την επιλογή της καταλληλότερης λύσης για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σε ρέμα της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως, θα πρέπει να πληρούνται οι ελάχιστες αποδεκτές

προϋποθέσεις, ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων της περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της παραλιακής και θαλάσσιας ζώνης.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το πλησιέστερο ρέμα, που βρίσκεται στα δυτικά της ΕΕΛ και σε απόσταση πάνω από 25μ., διέρχεται από την οικιστική περιοχή του Καστρίου και του Κερατόκαμπου και εκβάλλει στην παραλία τους. Το αναφερόμενο ρέμα ενώ έχει σχηματισμένα πρανή έχει πολύ μικρό πλάτος το οποίο μειώνεται μέχρι να φτάσει στη θάλασσα. Επιπλέον, είναι αποδέκτης υδάτων επιφανειακής απορροής πολύ μικρής λεκάνης απορροής, πολύ μικρότερη του 1,0 τετρ. χλμ. και πρόκειται για εφήμερο ρέμα που έχει νερό κυρίως όταν βρέχει. Οι συνθήκες αυτές καθιστούν σχεδόν αδύνατη τη λύση της διάθεσης των επεξεργασμένων στο παραπάνω ρέμα και ως εκ τούτου απορρίπτεται. Αντίθετα, καταλληλότερη λύση φαίνεται να αποτελεί το ρέμα που βρίσκεται ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου, το οποίο δεν έχει τα παραπάνω μειονεκτήματα, με επαρκή απόσταση από κατοικημένες περιοχές, μεγαλύτερη λεκάνη απορροής, κλπ. Γενικά πάντως σε περίπτωση διάθεσης της εκροής σε ρέμα, θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση, σημειακή διάθεση των επεξεργασμένων απευθείας στην κοίτη του ρέματος, χωρίς διασπορά αυτών, λόγω των πιθανών αλλοιώσεων που ενδέχεται να προκληθούν στη μορφή του ρέματος.

Αντίστοιχα, η λύση της μεταφοράς της εκροής με αγωγό ή βυτιοφόρα οχήματα σε άλλο κατάλληλο χώρο διάθεσης σε μακρινή απόσταση, κρίνεται εξαιρετικά δαπανηρή και μη ορθολογική, καθότι θα απαιτούσε την κατασκευή και λειτουργία αγωγών πολλών χιλιομέτρων και αντλιοστασίων μεταφοράς ή τη συνεχή μετακίνηση βυτιοφόρων οχημάτων αντίστοιχα, καθώς και την εξεύρεση κατάλληλου χώρου διάθεσης σε άλλη περιοχή, ο οποίος θα έπρεπε να είναι εύκολα προσεγγίσιμος και στον οποίο θα έπρεπε να υπάρχουν κατάλληλες υποδομές διάθεσης. Η μόνη περίπτωση χρησιμότητας της συγκεκριμένης λύσης θα ήταν σε έκτακτες περιπτώσεις, με τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, όταν ο επιλεγόμενος τρόπος διάθεσης θα ήταν ανέφικτος για περιορισμένο διάστημα. Μάλιστα, αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως λύση ανάγκης και για ανεπεξέργαστα λύματα, στην περίπτωση δυσλειτουργίας στην Ε.Ε.Λ., σε καμία όμως περίπτωση σε μόνιμη – σταθερή βάση. Ως τέτοια λοιπόν λύση, έκτακτης ανάγκης, προτείνεται και για την παρούσα περίπτωση.

Η λύση της διάθεσης στη θάλασσα με υποθαλάσσιο αγωγό, απαιτεί μία εξαιρετικά δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία σχεδιασμού και αδειοδότησης (καθορισμός του αποδέκτη και της ποιότητάς του, παραχώρηση χρήσης αιγιαλού, λεπτομερείς αποτυπώσεις, κλπ). Πάνω από όλα όμως, είναι ένα εξαιρετικά δαπανηρό έργο, τελείως ασύμφορο για τις υπολογιζόμενες παροχές της περιοχής μελέτης, και σίγουρα πιο δαπανηρό από την ίδια την Ε.Ε.Λ. Η λύση αυτή εφαρμόζεται συνήθως σε περιπτώσεις πόλεων ή κωμοπόλεων με πολύ μεγαλύτερες παροχές λυμάτων. Και αυτή λοιπόν απορρίπτεται για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με διήθηση διαμέσου στρώματος εδάφους με κατάλληλα χαρακτηριστικά και επαρκές βάθος (που εμπίπτει στην κατηγορία τροφοδότησης ή εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα του άρθ. 5 της ΚΥΑ 145116/2011), είτε με απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους είτε με άλλη μέθοδο διήθησης, απαιτεί εκτάσεις αρκετών στρεμμάτων με ευνοϊκό έδαφος, μορφολογία και υπέδαφος στην περιοχή. Ωστόσο, στη γύρω περιοχή υπάρχουν καλλιεργούμενες εκτάσεις, περιοχές με κατοικίες και η παραλιακή ζώνη. Κρίνεται ακατάλληλη ως λύση η κατασκευή έργων υπεδάφιας διάθεσης στη γύρω περιοχή, καθότι δεν εντοπίζονται εκτάσεις κατάλληλες για το σκοπό αυτό, ενώ ενδεχομένως να απαιτούνταν μεγάλες παρεμβάσεις στο έδαφος και το ανάγλυφο για την κατασκευή των έργων διάθεσης, όπως εκσκαφές, αντιστηρίξεις, κλπ.

Η επαναχρησιμοποίηση της εκροής για άρδευση καλλιεργειών αποτελεί γενικότερα μία πολύ ωφέλιμη λύση, διότι το νερό δεν απορρίπτεται αλλά αντιμετωπίζεται ως υδατικός πόρος, μειώνοντας την χρήση των συμβατικών πηγών αρδευτικού νερού. Ωστόσο, για την εφαρμογή της πρέπει να συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις, που οι σημαντικότερες σχετίζονται με την ποιότητα και την ποσότητα της εκροής, το είδος και το μέγεθος των καλλιεργειών προς άρδευση, την εγγύτητά τους στη θέση της Ε.Ε.Λ., τις δυνατότητες του φορέα διαχείρισης του αρδευτικού νερού, την αποδοχή από τους τελικούς χρήστες, κ.ά.

Λόγω των αρδευτικών αναγκών της περιοχής και της έλλειψης πολλές φορές σε αρδευτικό νερό (λόγο υφαλμύρινσης των πηγαδιών της περιοχή), κρίνεται επιβεβλημένη και χρήσιμη η εκμετάλλευση των λυμάτων της περιοχής μετά την επεξεργασία στην Ε.Ε.Λ., από την οποία θα προκύπτει νερό κατάλληλο για άρδευση. Η εκροή αυτή θα μπορεί να διατίθεται με ασφάλεια για άρδευση ελαιοκαλλιεργειών στη γύρω περιοχή, όπως και καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που μπορούν να αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.. Έτσι, το καθαρισμένο νερό θα επαναχρησιμοποιείται για ωφέλιμο σκοπό, κάτι που

έχει ιδιαίτερη σημασία για τη συγκεκριμένη περιοχή που παρουσιάζει συχνά φαινόμενα λειψυδρίας και έχει περισσότερες αρδευτικές ανάγκες τους θερινούς μήνες.

Επομένως, ως κύρια λύση διάθεσης των επεξεργασμένων επιλέχθηκε ως καταλληλότερη αυτή της επαναχρησιμοποίησής τους, στην περιοχή κοντά στην προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ., για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών με ελαιόδεντρα συνολικής έκτασης 120 στρ. περίπου. Η «απεριόριστη» άρδευση δίδεται ως δυνατότητα με την εφαρμογή της νομοθεσίας (ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011) για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων και αποτελεί απόλυτα κατάλληλη λύση για την περιοχή, διότι, ανάμεσα στα άλλα, δεν απαιτεί τον αποκλεισμό πρόσβασης των αρδευόμενων αγροτεμαχίων, κάτι που είναι ισχυρό κίνητρο για τη συγκεκριμένη περιοχή όπου υπάρχουν ελάχιστες περιφραγμένες εκτάσεις με καλλιέργειες. Επίσης, οι προς άρδευση εκτάσεις βρίσκονται πολύ κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. και έτσι δεν θα απαιτηθούν μεγάλης κλίμακας έργα μεταφοράς των επεξεργασμένων. Τέλος, διαθέτουν κατάλληλο υδρογεωλογικό υπόβαθρο, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος επηρεασμού του υδροφορέα. Τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση των καλλωπιστικών φυτών που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Στην παρούσα μελέτη επισυνάπτεται η Μελέτη Σχεδιασμού και Εφαρμογής του Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης της εκροής της Ε.Ε.Λ., στην οποία τεκμηριώνεται η καταλληλότητα της παραπάνω λύσης διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Ως δευτερεύουσα λύση για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σε περιόδους μέγιστης παραγωγής λυμάτων και κατά το τμήμα τους που δεν οδηγείται για άρδευση ή σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η άρδευση των καλλιεργειών (κυρίως τη χειμερινή περίοδο), προτείνεται να πραγματοποιείται στο πρανές του ρέματος (Κερατοκαμπίτης ποταμός) που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου, όπως φαίνεται στο Σχ. 2. Το αναφερόμενο ρέμα (Κερατοκαμπίτης ποταμός) προτείνεται ως ασφαλής δευτερεύουσα λύση για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γιατί διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ευνοϊκό υδρογεωλογικό υπόβαθρο (αλλουβιακές αποθέσεις με τον υποκείμενο φλύσχη) ώστε να υπάρχει ροή κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους (κυρίως το χειμώνα) και να πραγματοποιείται περαιτέρω ανάδευση και αραίωση των

επεξεργασμένων λυμάτων που θα φτάνουν με διασπορά σε αυτό κατά τη χειμερινή περίοδο

- μεγάλη απόσταση από γεωτρήσεις, πηγές, πηγάδια, ρήγματα
- είναι σχετικά μακριά από κατοικημένες περιοχές
- διαθέτει σχηματισμένα πρανή

Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθεί διάτρητος αγωγός για διασπορά των επεξεργασμένων λυμάτων επί του πρανούς του ρέματος, σε μια ζώνη περίπου 150 μέτρων κατά μήκος αυτού. Η μέθοδος διάθεσης αυτή, δηλαδή η διασπορά στο πρανές του ρέματος, επιτυγχάνει:

- διασπορά των επεξεργασμένων και ευκολότερο – αμεσότερο αερισμό τους
- απορρόφηση τμήματος της εκροής από το έδαφος και τη βλάστηση του πρανούς που δρα ως επιπλέον φίλτρο
- προστασία της κοίτης λόγω λιγότερο απότομης πτώσης νερού σε αυτήν και αποφυγή παραμορφώσεων και λιμνάσματος των νερών
- ακόμα καλύτερη ποιότητα νερού κατά την άφιξή τους στην κοίτη λόγω διασποράς τους πάνω στα πρανή

Ο τρόπος αυτός διάθεσης δεν αντιστοιχεί στην άμεση διάθεση στο ρέμα που προαναφέρθηκε, λόγω των πολύ διαφορετικών χαρακτηριστικών τους (έκταση διάθεσης, εκμετάλλευση πρανών και βλάστησης, ελάχιστος κίνδυνος αλλοίωσης μορφής ρέματος, ελάχιστοι κίνδυνοι δημιουργίας στάσιμων νερών). Επίσης, για αυτό τον τρόπο διάθεσης έχει διενεργηθεί μελέτη χαρακτηρισμού αποδέκτη και έχει εκδοθεί η απόφαση καθορισμού αποδέκτη με αριθμ. πρωτ 3940/10-12-2014 από τη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου., για το παραπάνω ρέμα. Στην περίπτωση της δευτερεύουσας λύσης της διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στο πρανές του ρέματος, όπως αναφέρθηκε θα πρέπει να τηρούνται τα όρια εκροής που ορίζονται στη σχετική Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη.

Τέλος, η άριστη ποιότητα της εκροής και η μικρή σχετικά ποσότητά της, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ρέματος στην προτεινόμενη περιοχή διάθεσης, αλλά και σε συνδυασμό με τον τρόπο διάθεσης, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η διασπορά στο πρανές στο προτεινόμενο τμήμα του ρέματος αποτελεί κατάλληλη και ασφαλή εναλλακτική λύση διάθεσης για την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ..

8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.1. Περιοχή μελέτης

Το σύνολο των έργων διαχείρισης των λυμάτων αναφέρονται στην περιοχή μελέτης που αποτελείται από τους παραλιακούς οικισμούς Κερατόκαμπος, Καστρί και Μονομπούκα. Οι οικισμοί Κερατόκαμπου και Μονομπούκας υπάγονται στην Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου και ο οικισμός Καστρίου υπάγεται στην Τοπική Κοινότητα Χόνδρου. Οι Τοπικές Κοινότητες Άνω Βιάννου και Χόνδρου υπάγονται διοικητικά στο Δήμο Βιάννου, της Περιφερειακής Ενότητας Ηράκλειου της Περιφέρειας Κρήτης.

Οι παραλιακοί οικισμοί Κερατόκαμπος, Καστρί και Μονομπούκα που αποτελούν τους οικισμούς της περιοχής μελέτης βρίσκονται σε υψόμετρο 10μ. από τη θάλασσα κι έχουν κυρίως τουριστικό χαρακτήρα (19 μονάδες που αντιστοιχούν σε 241 καταγεγραμμένες κλίνες με στοιχεία του 2013), με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.).

Κατά την τελευταία απογραφή πληθυσμού (2011), η περιοχή απαριθμούσε 342 μόνιμους κατοίκους, ενώ στην προηγούμενη απογραφή (2001), απαριθμούσε 353 μόνιμους κατοίκους.

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Η θέση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου που θα συλλέγει το σύνολο των λυμάτων των οικισμών Καστρίου, Κερατόκαμου και του μικρού οικισμού Μονομπούκας, βρίσκεται εντός των ορίων επέκτασης οικισμού σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου και σε απόσταση 205 μ. περίπου από τα όρια του οικισμού Κερατόκαμπου (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη).

Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ. ενώ στην περιοχή κατασκευής της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου είναι 3μ.

Η κύρια λύση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων με άρδευση καλλιεργειών βρίσκεται βορειοανατολικά της θέσης της Ε.Ε.Λ. και η δευτερεύουσα λύση της διάθεσης των επεξεργασμένων με διασπορά στο πρανές τμήματος του ρέματος που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου.

8.1.1. Περιοχές που προστατεύονται για το φυσικό τους κάλος

Δίκτυο Natura 2000

Η περιοχή μελέτης δεν εμπίπτει σε περιοχή σημαντική προς προστασία και διαχείριση, στα πλαίσια του Προγράμματος «Φύση 2000» (ΦΕΚ 1495/06.09.2010).

Συγκεκριμένα, η περιοχή μελέτης απέχει πάνω από 2 χιλ. από τη GR4310013 Ζώνη Ειδικής Προστασίας-ΖΕΠ- Αστερούσια Όρη(Κόφινας) που βρίσκεται στα δυτικά, πάνω από 4,5 χιλ. από την GR4310011 - Ζώνη Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ- Κορυφή Κούπα (Δυτική κρήτη) και την GR4310006 -Ειδική Ζώνη Διατήρησης- ΕΖΔ–Ομαλός Βιάννου (Σύμη - Ομαλός) που βρίσκονται στα βόρεια.

Καταφύγια Άγριας ζωής:

Η περιοχή μελέτης δεν αναπτύσσεται εντός καταφυγίου άγριας ζωής.

Το πλησιέστερο Καταφύγιο Άγριας Ζωής βρίσκεται βόρεια της περιοχής μελέτης και σε απόσταση πάνω από 7,5 χιλ. με κωδικό Κ857-ΦΕΚ 753/Β/15-06-01, (Αμιρών, Κεφαλοβρυσίου, Δήμου Βιάννου).

Η θέση, ο σχεδιασμός και ο χαρακτήρας των υπό μελέτη έργων σαφώς δεν επηρεάζουν αρνητικά τις παραπάνω προστατευόμενες περιοχές.

Υγροτοπικές προστατευόμενες περιοχές

Στην περιοχή δεν υπάρχει φυσικός υγροβιότοπος, ο οποίος να εμπίπτει στο καθεστώς προστασίας της Σύμβασης RAMSAR (ΦΕΚ 350/Α/20-11-74) ή να είναι ενταγμένος στον Κατάλογο Μικρών Νησιωτικών Υγροτόπων του από 12/6/2012 Π.Δ. (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).

8.2. Κλιματικά και βιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής

8.2.1. Κλιματικά στοιχεία

Οι πληροφορίες που σχετίζονται με τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής, προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό στη θέση Καψάλοι του Δήμου Βιάννου, που βρίσκεται πολύ κοντά στην περιοχή μελέτης. Ο σταθμός βρίσκεται στη θέση με συντεταγμένες Χ 626716 και Υ 3873280, ενώ το υψόμετρο του είναι Ζ 10 μέτρα, πολύ κοντά στο υψόμετρο της εξεταζόμενης περιοχής.

Θερμοκρασία

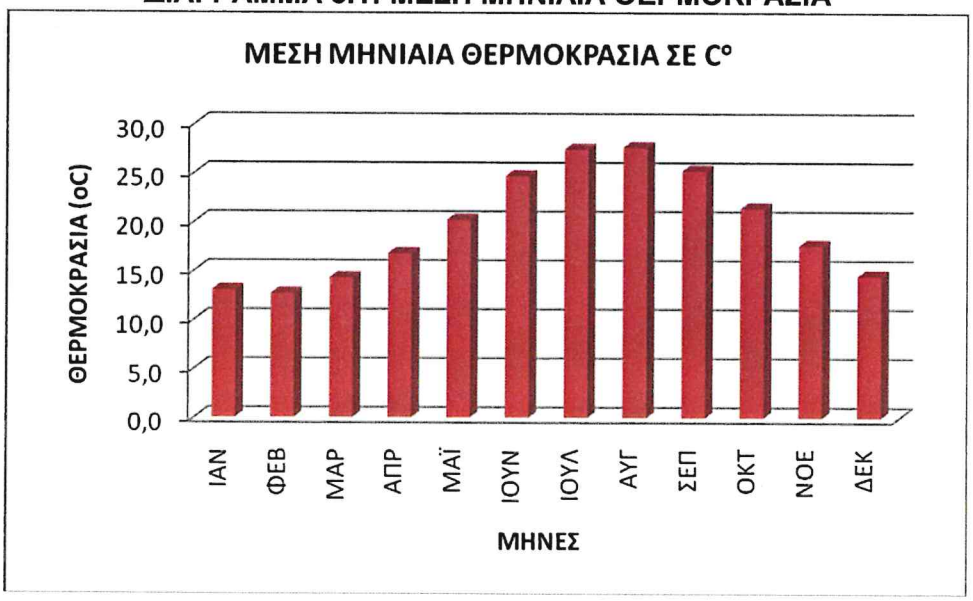
Γενικά η περιοχή δεν παρουσιάζει μεγάλες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις σε ημερήσια και εποχική βάση. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία εμφανίζεται τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο με 13 °C και 12,7°C αντίστοιχα, ενώ η μέση μέγιστη εμφανίζεται το μήνα Αύγουστο με 27,6°C. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθεται η μέση μηνιαία θερμοκρασία σε °C για το χρονικό διάστημα 1987 έως 2011.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1. ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Μήνες	Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος σε βαθμούς Κελσίου T° 1987-2011 (Καψάλοι Ηρακλείου)
ΙΑΝ	13,0
ΦΕΒ	12,7
ΜΑΡ	14,3
ΑΠΡ	16,8
ΜΑΪ	20,2
ΙΟΥΝ	24,7
ΙΟΥΛ	27,4
ΑΥΓ	27,6
ΣΕΠ	25,2
ΟΚΤ	21,4
ΝΟΕ	17,6
ΔΕΚ	14,5
Μ.Ο.	**19,4**

Ακολουθεί διαγραμματική απεικόνιση των θερμοκρασιακών δεδομένων του παραπάνω Μετεωρολογικού Σταθμού.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.1: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Βροχή

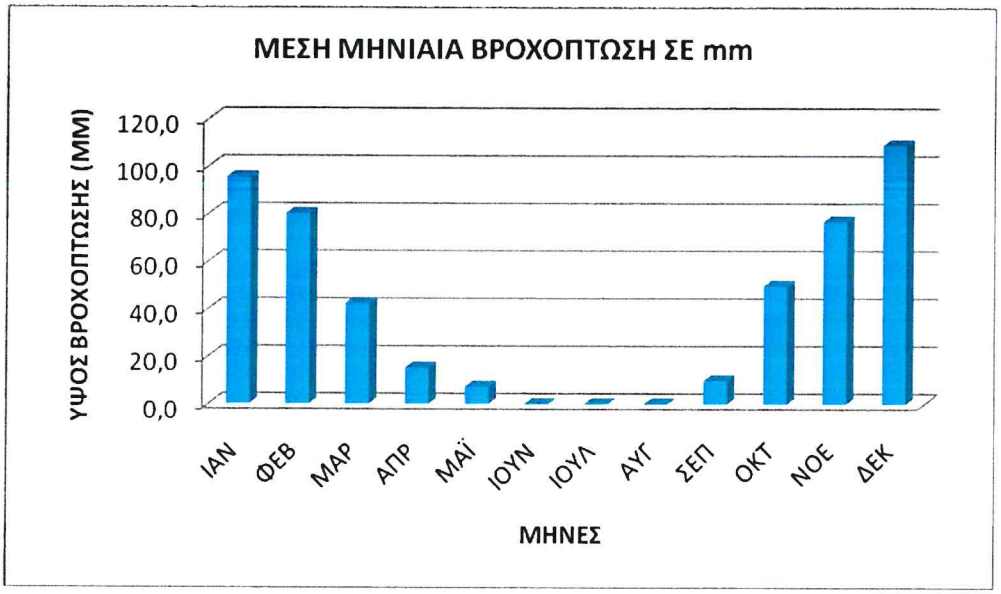
Το συνολικό μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης είναι 487 mm περίπου. Οι λιγότερο βροχεροί μήνες είναι ο Ιούνιος, ο Ιούλιος και ο Αύγουστος, ενώ ο Δεκέμβριος είναι ο πιο βροχερός με μέση τιμή 109 mm περίπου. Οι χιονοπτώσεις είναι εξαιρετικά σπάνιες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2. ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ

Μήνες	Μέση μηνιαία βροχόπτωση σε mm βροχόπτωσης 1987-2011 (Καψάλοι Ηρακλείου)
ΙΑΝ	95,5
ΦΕΒ	80,2
ΜΑΡ	42,4
ΑΠΡ	15,4
ΜΑΪ	7,4
ΙΟΥΝ	0,2
ΙΟΥΛ	0,3
ΑΥΓ	0,2
ΣΕΠ	10,0
ΟΚΤ	49,8
ΝΟΕ	76,9
ΔΕΚ	109,0
ΣΥΝΟΛΟ	**487,3**

Ακολουθεί διαγραμματική απεικόνιση της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης του παραπάνω Μετεωρολογικού Σταθμού.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.2: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ



8.2.2. Βιοκλίμα

Η ταξινόμηση των διαφόρων μετεωρολογικών περιοχών και η τοποθέτησή τους στους διάφορους βιοκλιματικούς ορόφους πραγματοποιείται με τον υπολογισμό του "ομβροθερμικού πηλίκου", βάσει του Emberger.

Ο Emberger χρησιμοποιεί το βιοκλιματικό δείκτη Q_2 που εκφράζεται με τον τύπο:

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$ (βροχοθερμικό ή ομβροθερμικό πηλίκο),

όπου: P = η ετήσια βροχόπτωση σε χιλιοστά (mm),

M = η μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (-273.2° C = 0° K),

m = η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς,

ώστε να εκφράσει τη συνολική επίδραση του κλίματος πάνω στη βλάστηση.

Με βάση τις τιμές του Q και του m συντάσσεται το **βιοκλιματικό διάγραμμα** και για τη Μεσογειακή περιοχή, έχουν διακριθεί επτά βιοκλιματικοί όροφοι από τον EMBERGER:

I. Μεσογειακός πολύ ξηρός (ερημικό ή σαχαρινό κλίμα)
II. Μεσογειακός ξηρός
III. Μεσογειακός ημίξηρος
IV. Μεσογειακός ύφυγρος
V. Μεσογειακός υγρός
VI. Μεσογειακός υπέρυγρος
VII. Μεσογειακό κλίμα υψηλών ορέων

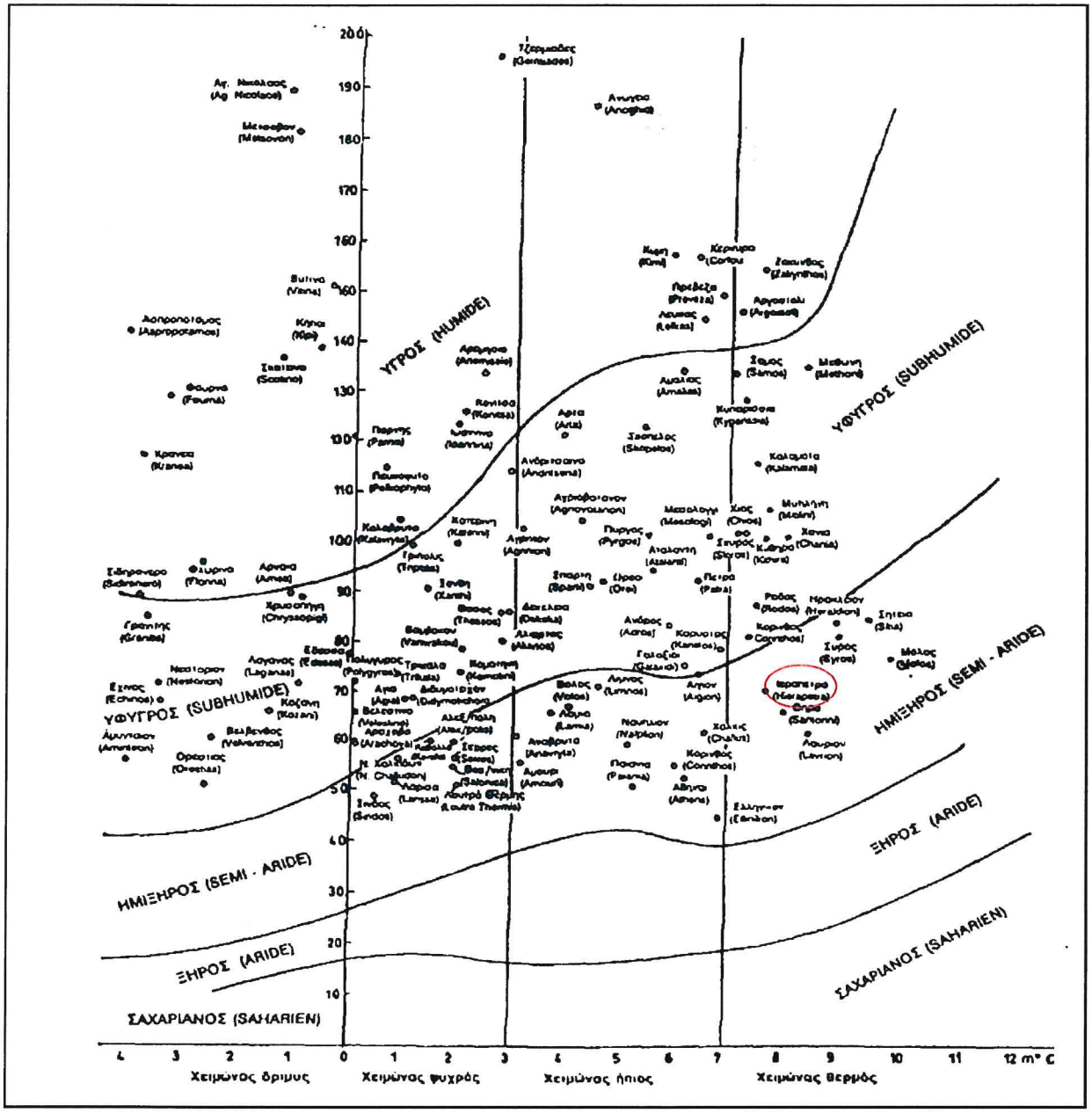
Βιοκλιματικά διαγράμματα έχουν συνταχθεί κατά καιρούς από διάφορους ερευνητές για τις παραμεσογειακές χώρες (π.χ. Μαρόκο, Τυνησία, Τουρκία κλπ.). Για τη χώρα μας έχουν γίνει βιοκλιματικά διαγράμματα με τους υπάρχοντες σταθμούς (ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗΣ 1980, ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΟΥ 1975) και έχουν διακριθεί τρεις βιοκλιματικοί όροφοι: Ημίξηρος, Υφυγρος και Υγρός (Σχήμα 2).

Με βάση τις τιμές του Q και του m εντάσσεται μία περιοχή στον αντίστοιχο βιοκλιματικό όροφο. Παρατηρούμε ότι όσο μικρότερος είναι ο δείκτης Q τόσο ξηρότερο είναι το βιοκλίμα ενός τόπου. Επιπλέον, από την τιμή του m°C μπορεί να προσδιοριστεί και η χειμερινή κατάσταση μιας περιοχής από την άποψη της έντασης του ψύχους. Με βάση την τιμή του m, τα επιμέρους βιοκλίματα ή βιοκλιματικοί όροφοι υποδιαιρούνται σε πέντε παραλλαγές ή υποορόφους (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3: ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΥΠΩΡΟΦΟΙ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΟΡΟΦΩΝ.

m°C	Βιοκλιματικός υπώροφος ή παραλλαγή
>7°C	με χειμώνα θερμό (χωρίς παγετούς)
3°C<m<7°C	με χειμώνα ήπιο (παγετοί σπάνιοι)
0°C<m<3°C	με χειμώνα ψυχρό (παγετοί συχνοί)
-10°C<m<O°C	με χειμώνα δριμύ (παγετοί συχνοί, διαρκείας)
M<-10°C	με χειμώνα πολύ δριμύ (παγετοί παρατεταμένοι)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.3. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑ EMBERGER ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗΣ 1980).



Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η περιοχή μελέτης (που βρίσκεται πλησιέστερα στην περιοχή της Ιεράπετρας, με παρόμοιες κλιματικές συνθήκες) υπάγεται στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα θερμό.

8.3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Η έκταση της Ε.Ε.Λ. αποτελείται από μία ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 1.150,00 μ2. και το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της είναι περίπου 18 μ. Οι κλίσεις στο γήπεδο της Ε.Ε.Λ. είναι 10-12% με αποτέλεσμα να μην απαιτούνται αξιόλογες διαμορφώσεις του εδάφους για την εγκατάσταση της μονάδας.

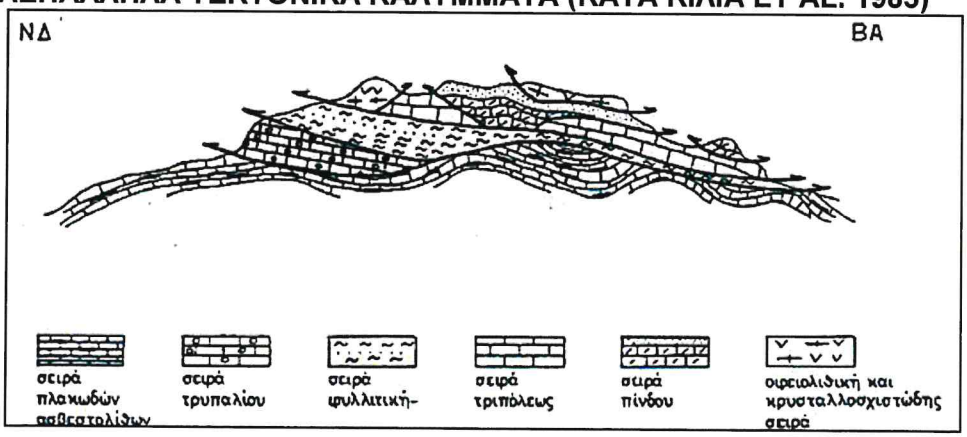
Επιπλέον η έκταση του χώρου της σηπτικής δεξαμενής - αντλιοστασίου αποτελείται από μια ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 713,70 μ2 και το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της είναι περίπου 3 μ. Όσον αφορά τις κλίσεις, το γήπεδο της σηπτικής δεξαμενής είναι σχεδόν επίπεδο και δεν θα απαιτηθούν επιπρόσθετα έργα αντιστηρίξεων ή επιχωματώσεις. Επίσης, στη περιοχή διάθεσης της εκροής οι κλίσεις είναι ελάχιστες ως αρκετά μεγάλες (5 – 40%), με τη μέση κλίση να είναι περίπου 25 %.

8.4. Γεωλογικά – Υδρογεωλογικά - Τεκτονικά στοιχεία

8.4.1. Γεωλογία ευρύτερης περιοχής και περιοχής ενδιαφέροντος

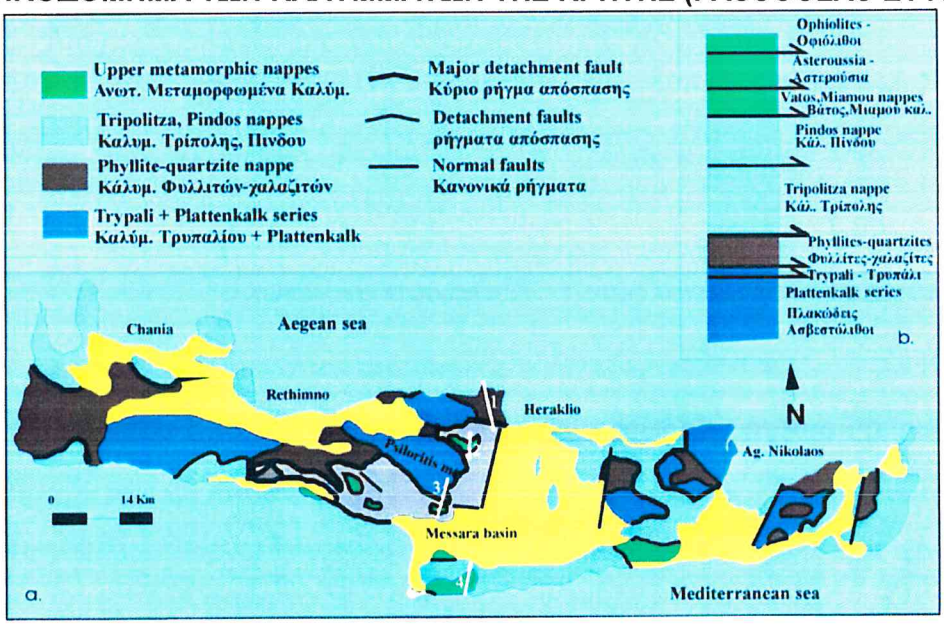
Η Γεωλογική δομή της Κρήτης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη κυρίως αλπικών και προ αλπικών πετρωμάτων τα οποία συνθέτουν ένα πολύπλοκο οικοδόμημα τεκτονικών καλυμμάτων (Φυτρολάκης 1980, Bonneau 1984). Επιπλέον όμως χαρακτηρίζεται και από την εμφάνιση πολλών μετά-αλπικών ιζημάτων τα οποία καλύπτουν τις λεκάνες που χωρίζουν τα ψηλά βουνά. Το οικοδόμημα των καλυμμάτων της Κρήτης δημιουργείται από έναν αριθμό τεκτονικών ενοτήτων που τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη (εικόνα 4.1).

ΕΙΚΟΝΑ 8.1: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΜΕ ΤΑ ΑΛΛΕΠΑΛΛΗΛΑ ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ (ΚΑΤΑ ΚΙΛΙΑ ΕΤ AL. 1985)



Ανάλογα με την τεκτονο-στρωματογραφική τους θέση και τη μεταμορφική τους ιστορία (Kilias et al 1993, Fassoulas et al 1994, Fassoulas 1995), οι τεκτονικές αυτές ενότητες χωρίζονται από μία κύρια, κανονική ρηξιγενή, ζώνη απόσπασης, σε δύο μεγάλες ομάδες, τα ανώτερα και τα κατώτερα καλύμματα. Τα κατώτερα καλύμματα, σε αντίθεση με τα ανώτερα καλύμματα, δέχθηκαν κατά το Άνω Ολιγόκαινο / Κάτω Μειόκαινο, την επίδραση μιας μεταμόρφωσης σε συνθήκες Υψηλής Πίεσης/Χαμηλής Θερμοκρασίας. Η εξαφάνιση ολόκληρων καλυμμάτων ή πετρολογικών σχηματισμών από το οικοδόμημα των καλυμμάτων, είναι πολύ συχνή σε ολόκληρη την Κρήτη).

ΕΙΚΟΝΑ 8.2: ΟΙΚΟΔΟΜΗΜΑ ΤΩΝ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ (FASSOULAS ET AL. 1994)



Έπειτα από τη μελέτη αποσπάσματος του γεωλογικού χάρτη Φύλλου Άνω Βιάννου έκδοσης Ι.Γ.Μ.Ε. (βλ. επισυναπτόμενο χάρτη), προκύπτει ότι η περιοχή μελέτης δομείται από τους παρακάτω γεωλογικούς σχηματισμούς, από τους νεότερους προς τους παλαιότερους.

Τεταρτογενείς αποθέσεις

- Οι αλλουβιακές αποθέσεις, αποθέσεις κλειστών λεκανών, αποθέσεις κοιλάδων ανοικτών προς τη θάλασσα, υλικά ελουβιακού μανδύα, άμμοι ακτών και beach rocks. Τα εδάφη που προέρχονται από αλλουβιακές αποθέσεις δεν είναι

εξελιγμένα (δεν παρουσιάζουν δηλαδή ορίζοντες), ενώ κατά κανόνα δε χαρακτηρίζονται από καλή αποστράγγιση.(al) (Ολόκαινο)

- Θαλάσσιες αναβαθμίδες (Pts tm) (Ανώτερο Πλειστόκαινο (Τυρρήνιο): αποτελούμενες κυρίως από κροκαλοπαγή με παρεμβολές ψαμμούχου μάργας κατά θέσεις. Σε εμφανίσεις κοντά στη θάλασσα, περιέχουν τοπικά αφτόχθονα θαλάσσια μαλάκια π.χ. Strombus που τις κατατάσσουν στον Τυρρήνιο. Πάχος: άνω των 3m.

Νεογενείς Σχηματισμοί

- Σχηματισμός «Αμμουδάρες» (M6) (Κατώτερο Τορτόνιο – Μεσσήνιο): βιολιθοκλαστικοί ασβεσταρενίτες και μάργες με άφθονες βελόνες σπόγγων. Σε μερικές θέσεις εμφανίζεται αδρόκοκκο υλικό αυλάκων, με χαλίκια στη βάση. Ο σχηματισμός γενικά έχει διαταραχθεί από συν- και μετά-ΐζηματογενείς ολισθήσεις.

Τεκτονικό κάλυμμα εσωτερικών ζωνών

Με τον όρο «τεκτονικό κάλυμα εσωτερικών ζωνών» εννοείται η ανώτερη τεκτονική ενότητα αλπικών σχηματισμών, που συμμετέχει στην γεωλογική δομή της νήσου Κρήτης. Πρόκειται για ένα τεκτονικό κάλυμα το οποίο στην ευρύτερη περιοχή έχει αναφερθεί με τη μορφή ανεξάρτητων τεκτονικών καλυμμάτων, όπως το «κάλυμμα Αστερουσίων», το «κάλυμμα Άρβης», το «κάλυμμα Μιαμού» κ.π.λ. (M.BONNEAU). Χαρακτηρίζεται από ένα **οφιολιθικό σύμπλεγμα** (o) με σερπεντινίτες, περιδοτίτες, γάββρους, δολερίτες και βασάλτες, που ολίσθησε πάνω σε διαφορετικής σύστασης, προέλευσης και βαθμού ματαμόρφωσης πετρώματα, τα οποία συμπαρέσυρε σε εφαπτομενική κίνηση με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός **φλυσχικού melange** (fm). Έτσι, συνυπάχουν με τους οφιόλιθους, **μάρμαρα** (mr) και άλλα μεταμορφωμένα πετρώματα όπως αμφιβολίτες, γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι καθώς επίσης και πετρώματα μη μεταμορφωμένα όπως γρανίτες, γρανοδιορίτες, σπιλίτες, ραδιολαρίτες, ασβεστόλιθοι και φλύσχης.
Ηλικία τεκτονικής τοποθέτησης: Κάτω Μειόκαινο (σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα)
Μέγιστο πάχος: 200m περίπου.

Τεκτονικό Κάλυμμα Ζώνης Πίνδου- Εθιάς

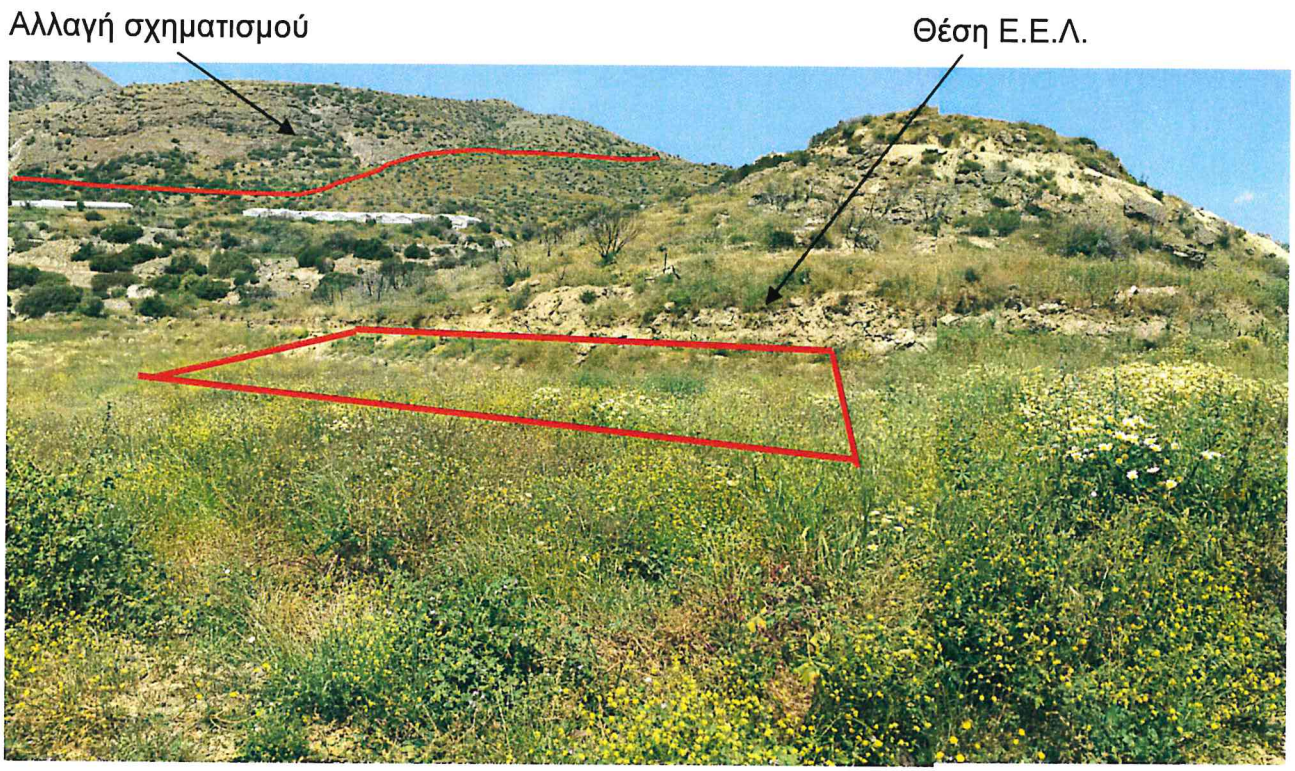
- Φλύσχης (fo)(Πλαιόκαινο-Ηώκαινο): ψαμμιτοπηλιτικός, κατά θέσεις πτυχωμένος, με ενστρώσεις τεφρών κρυσταλλικών ασβεστολίθων, πλούσιων σε φλεβίδια

ασβεστίτη. Τοπικά απαντούν ολισθόλιθοι (ol) κυρίως από ασβεστόλιθους, ραδιολαίτες και βασικά εκρηξιγενή πετρώματα μεταμορφωμένα ή μη.
Μέγιστο πάχος: 300m περίπου.

- Ασβεστόλιθοι (k9.k) (Μαιστριχτιο): τεφρόλευκοι μέχρι ροδότεφροι, λεπτόστρωματώδεις, με διαστρώσεις και κονδύλους πυριτολίθων, μικριτικοί, στα ανώτερα μέλη τους μικρολατυποπαγείς, κατά θέσεις κρυσταλλικοί με σβεστιτικά φλεβίδια, πτυχωμένοι και τεκτονισμένοι.

Στα στενά όρια του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και λαμβάνοντας υπόψη το πρανές κοντά στα όρια του γηπέδου από αυτοψία που πραγματοποιήθηκε στο χώρο, παρατηρούνται Τεταρτογενείς αποθέσεις (αλλουβιακές αποθέσεις). Οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται κυρίως από αποθέσεις κοιλάδων ανοικτών προς τη θάλασσα. Όσο αυξάνεται το υψόμετρο μειώνεται το πάχος των τεταρτογενών αποθέσεων ώσπου αποκαλύπτεται ο φλύσχης του Τεκτονικού Καλύμματος της Ζώνης Πίνδου όπως μπορεί κάποιος να διακρίνει στη φωτογραφία 1.

Αν παρατηρήσουμε το σχέδιο – Γεωλογικός Χάρτης, στο οποίο απεικονίζεται η περιοχή μελέτης βλέπουμε ότι ο χώρος της Ε.Ε.Λ. δομείται από το φλύσχη του Τεκτονικού Καλύμματος της Ζώνης Πίνδου και βρίσκεται πολύ κοντά στις αλλουβιακές αποθέσεις. Μετά την αυτοψία που πραγματοποιήθηκε (φωτ. 1) διαπιστώσαμε ότι στο χώρο της Ε.Ε.Λ έχουμε τεταρτογενείς αποθέσεις και κυρίως αλουβιακές αποθέσεις ενώ βορειότερα στην περιοχή μελέτης που περιλαμβάνει και το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής άρδευσης απαντάται ο φλύσχης. Στο μεγαλύτερο μέρος της αρδευόμενης περιοχής παρατηρείται ο φλύσχης ενώ στα ανατολικά της περιοχής ο φλύσχης έχει καλυφθεί από αλλουβιακά ιζήματα τα οποία έχουν αποτεθεί από το ρέμα Πορτέλα. Στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου παρατηρήθηκαν αλλουβιακές αποθέσεις.

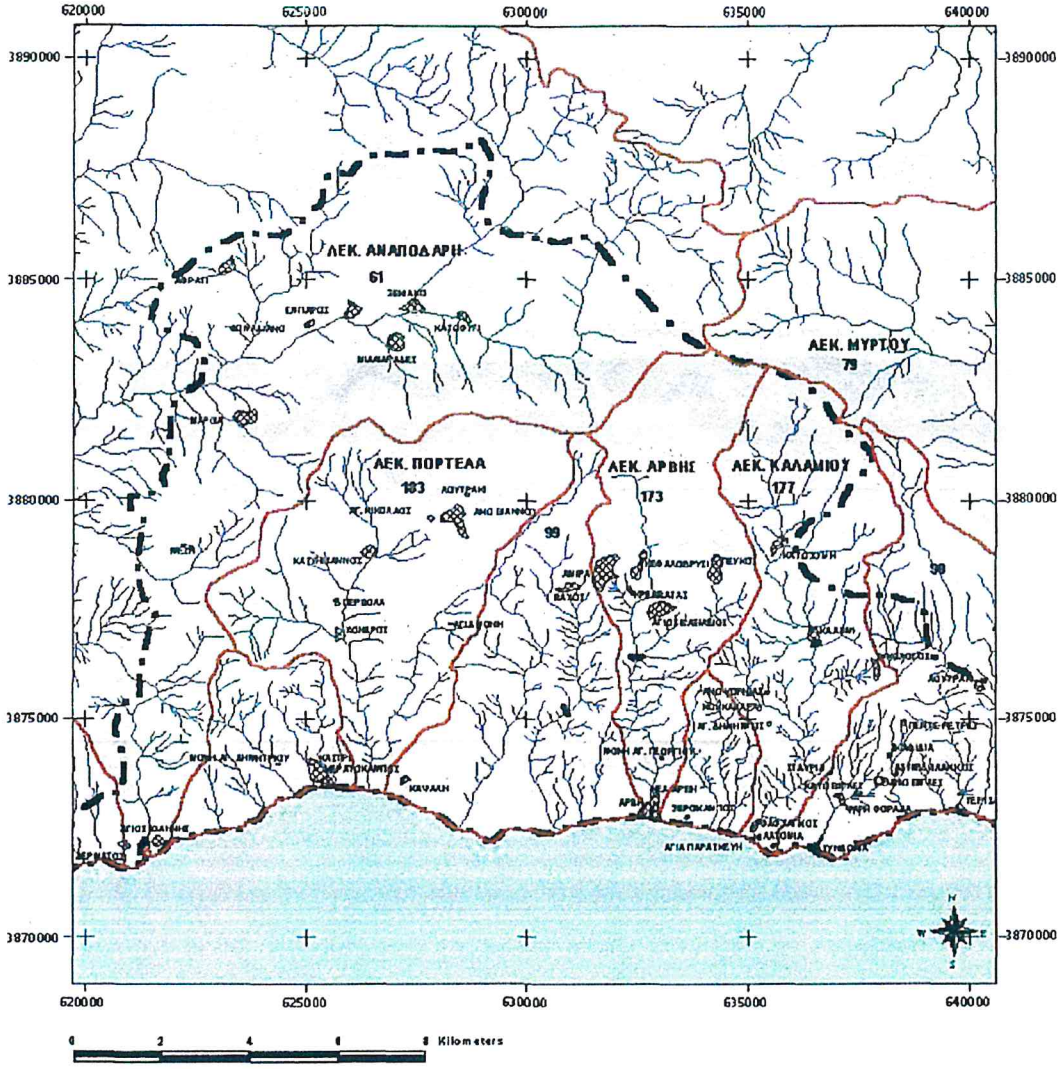


Φωτογραφία 1

8.4.2. Υδρολογικά και υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή που προτείνεται να επαναχρησιμοποιούνται τα επεξεργασμένα λύματα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, το τμήμα του ρέματος όπου θα διατίθενται εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα και η σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο ανήκουν στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος Πορτέλα. Ενώ η θέση που προτείνεται για την κατασκευή της ΕΕΛ ανήκει στην υδρολογική λεκάνη που βρίσκεται στα δυτικά της υδρολογικής λεκάνης Πορτέλα. Όπως διαπιστώνεται και από την εικόνα που ακολουθεί, που αποτυπώνονται οι υδρολογικές λεκάνες του Δήμου Βιάννου, αυτή η υδρολογική λεκάνη έχει μικρή ανάπτυξη και αποτελείται από πολλά μικρά υδατορέματα τα οποία συλλέγουν τα επιφανειακά ύδατα από τον ορεινό όγκο που βρίσκεται βόρεια του οικισμού Καστρί και καταλήγουν στην θάλασσα. Λόγω του μικρού μεγέθους της υδρολογικής λεκάνης δεν υπάρχουν ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία που να την αφορούν.

ΕΙΚΟΝΑ 8.3: ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΔΗΜΟΥ ΒΙΑΝΝΟΥ (πηγή: Διαχειριστικό Σχέδιο Δήμου Βιάννου, ΟΑΝΑΚ, 2000)



Η λεκάνη Πορτέλα έχει γενική διεύθυνση Β - Ν και χαρακτηρίζεται από αραιό υδρογραφικό δίκτυο με δύο κύρια ρεύματα που συμβάλλουν λίγο πριν την εκβολή τους. Οι επιμέρους κλάδοι του δικτύου είναι λίγοι σε αριθμό, αλλά παρουσιάζουν καλή ανάπτυξη ακολουθώντας σε γενικές γραμμές την ρηξιγενή τεκτονική της περιοχής. Τα πετρώματα που επικρατούν στην λεκάνη είναι ασβεστόλιθοι, φλύσχης και μαργαϊκοί σχηματισμοί, ενώ υπάρχουν και εμφανίσεις μελών του οφιολιθικού συμπλέγματος. Ο ομώνυμος χείμαρρος αποστραγγίζει μια περιοχή συνολικής έκτασης 38 Km^2, με μέσο υψόμετρο 638 m.

Η μέση ετήσια τιμή της απορροής για το σύνολο της υδρολογικής λεκάνης ανέρχεται σε 9,0 εκατ. m^3, και ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής είναι ίσος με: C= 0,32.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στην περιοχή ενδιαφέροντος με βάση την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες.

- Μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας

Το ανατολικό τμήμα της αρδευόμενης περιοχής δομείται κυρίως από αλλουβιακές αποθέσεις. Η έντονη διαφορετικότητα της λιθολογίας που παρατηρείται (κροκαλοπαγή, άργιλοι, άμμοι, κ.ά.) στις **αλλουβιακές** αποθέσεις, σε συνδυασμό με την σχετικά μικρή έκταση που καταλαμβάνουν, τους προσδιορίζουν ένα γενικό ημιπερατό χαρακτήρα. Επειδή το υπόβαθρο της περιοχής όπου αναπτύσσονται οι αλλουβιακές αποθέσεις είναι σχεδόν αδιαπέρατος σχηματισμός, αναμένεται να αναπτύσσονται ασθενείς υδροφόροι ορίζοντες, σε μικρό βάθος, το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής της αδρόκοκκης και λεπτόκοκκης φάσης και το πάχος της.

Οι μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας σχηματισμοί παρουσιάζουν τιμές του συντελεστή υδροπερατότητας $10^{-5}<K<10^{-3}$ cm/sec.

- Αδιαπέρατοι σχηματισμοί

Στους αδιαπέρατους σχηματισμούς ανήκει ο φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς, από τον οποίο δομείται το μεγαλύτερο τμήμα της αρδευόμενης περιοχής και στο σύνολο του δεν παρουσιάζει υδρογεωλογικό ενδιαφέρον. Υπόγεια νερά είναι πιθανό να κινούνται στους ψαμμιτικούς ορίζοντες του, δίχως τη δυνατότητα πολλές φορές εκτόνωσης των αναπτυσσόμενων υδατικών πιέσεων καθώς παγιδεύονται στους πιο αργιλικούς ορίζοντες. Γενικά τα πετρώματα του φλύσχη στο σύνολο τους είναι στεγανά με κατά θέσεις σχετική αύξηση του ενεργού πορώδους εξαιτίας της λιθολογίας (ψαμμιτικός φλύσχης). Στις περιοχές όπου εμφανίζεται ο Φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς η επιφανειακή απορροή ευνοείται κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες οπότε και αυξάνεται η βροχόπτωση.

Οι αδιαπέρατοι σχηματισμοί παρουσιάζουν τιμές του συντελεστή υδροπερατότητας $K<10^{-5}$ cm/sec

Βάσει της υδρολιθολογίας της περιοχής αναμένεται ασθενής υδροφορία κατά τους χειμερινούς μήνες, στις μέσης έως μικρής διαπερατότητας αλλουβιακές αποθέσεις κυρίως λόγω της στεγανότητας των υποκείμενων σχηματισμών. Κοντά στη θάλασσα οι υδροφορίες αυτές έχουν υποστεί κατά θέσεις υποβάθμιση εξαιτίας της υφαλμύρισης. Στις περιοχές άρδευσης τα μέσης έως μικρής διαπερατότητας αλλουβιακά ιζήματα ευνοούν

την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σε μικρά βάθη, ώστε να προσροφηθούν στη συνέχεια από το ριζικό σύστημα, αποτρέποντας έτσι την επιφανειακή απορροή τους. Στις αρδευόμενες περιοχές όπου εμφανίζεται ο Φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς παρουσιάζεται εδαφικός μανδύας (ζώνη αποσάθρωσης), ο οποίος ευνοεί την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και αποτρέπει την επιφανειακή απορροή.

8.4.3. Τεκτονική

Η γεωλογική δομή της περιοχής ελέγχεται άμεσα ή έμμεσα από παλαιοτεκτονικές και νεοτεκτονικές μεγαλοδομές και κυρίως από επάλληλες Δ-Α ρηξιγενείς ζώνες που αντιπαραθέτουν προ-Νεογενείς Ζώνες αλλά και Νεογενείς με τους προ-Νεογενείς σχηματισμούς. Η ρηξιγενής αυτή τεκτονική οφείλεται στο εφελκυστικό τεκτονικό καθεστώς, με διεύθυνση Β-Ν, που εφαρμόστηκε κατά το μέσον του Μειόκαινου στην Κρήτη που ισχύει μέχρι σήμερα και προκάλεσε δημιουργία ρηγμάτων με διευθύνσεις κυρίως ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ καθώς και σχηματισμό τεκτονικών κεράτων -horsts- και βυθισμάτων -grabens- με σημαντικές κατακόρυφες μετακινήσεις.

Στο δυτικό τμήμα της περιοχής άρδευσης παρατηρείται ρήγμα με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ όπως φαίνεται στο γεωλογικό χάρτη του παραρτήματος, στο οποίο όμως δεν πρόκειται να γίνεται άμεση διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων καθώς είναι καλυμμένο με επαρκή ποσότητα εδάφους ώστε να είναι εφικτή η ανάπτυξη των ελαιοκαλλιεργειών. Επίσης οι υπολογισμοί όσον αφορά την αρδευόμενη έκταση έχουν γίνει λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πιθανές συνθήκες ασφαλείας.

Όσον αφορά την έκταση όπου θα κατασκευαστεί η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν παρατηρήθηκε κάποιο ρήγμα.

8.5. Φυσικό Περιβάλλον

8.5.1. Γενικά

Τα είδη των φυσικών οικοσυστημάτων που αναπτύσσονται στην Κρήτη μπορούν να ενταχθούν σε οκτώ κατηγορίες:

1. Η παραλιακή ζώνη που είναι μια στενή λωρίδα γης η οποία αρχίζει εκεί που τελειώνει το χειμέριο κύμα και έχει πλάτος το πολύ 10 m στις βραχώδεις ακτές και μέχρι 50 m στις αμμώδεις ακτές.

2. Η πεδινή ζώνη η οποία αρχίζει από το τέλος της αμμουδιάς μέχρι το υψόμετρο 300 m και περιλαμβάνει όλες τις πεδινές παραλιακές και λοφώδεις εκτάσεις.
3. Η ημιορεινή ζώνη η οποία αρχίζει από υψόμετρο 300 m μέχρι το υψόμετρο 800 m.
4. Η ορεινή ζώνη από το υψόμετρο 800 m μέχρι το υψόμετρο 1.800 m
5. Η υπαλπική ζώνη από υψόμετρο 1.800 - 2.200 m.
6. Η αλπική ζώνη από υψόμετρο 2.200 m και πάνω.
7. Τα φαράγγια, ορθοπλαγιές και τα κάστρα.
8. Οι υγρότοποι *(λίμνες, ποτάμια, δέλτα ποταμών)*.

Το υψόμετρο της περιοχής κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ. ενώ της περιοχής κατασκευής της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου είναι περίπου 3μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Στις παραπάνω περιοχές κυριαρχεί το οικοσύστημα της παραλιακής και της πεδινής ζώνης. Ωστόσο βορειότερα το οικοσύστημα αλλάζει και μεταβάλλεται σε αυτό της ημιορεινής και ορεινής ζώνης.

Οι οικισμοί του Κερατόκαμπου και του Καστρίου είναι κτισμένοι σε μια κοιλάδα που σχηματίζεται μπροστά από τα πολλά φαράγγια της περιοχής. Την κοιλάδα διαρρέει ο Κερατοκαμπίτης ποταμός, ο οποίος διέρχεται μέσα από το δύσβατο φαράγγι της Πορτέλας. Μάλιστα, στην περιοχή Ρήχτρα σχηματίζεται ένας καταρράκτης 10m. Άλλο ένα επιβλητικό φαράγγι της περιοχής είναι αυτό του Καβουσίου, αλλά και του Πισκόπη το Πήδημα, το οποίο αποτελεί προέκταση της Πορτέλας.

Ο ομαλός της Βιάννου είναι μια ορεινή περιοχή που βρίσκεται νοτιοανατολικά του Νομού Ηρακλείου, στα νοτιοδυτικά του ορεινού όγκου της Δίκτης, που περιλαμβάνει το Οροπέδιο Ομαλός Βιάννου και τα γύρω υψώματα Τουρλού, Κυνηγού, Γρασπιάσματα κ.λπ. Στο βορρά υπάρχει το ρέμα της Εργάνας, στα ανατολικά η περιοχή ορίζεται από το χωριό Κάτω Σύμη ενώ στα δυτικά από το χωριό Άνω Βιάννος. Έχει έκταση 34.000 στρ, μέγιστο υψόμετρο 1100 μ. και μέσο υψόμετρο 900 μ. Στην περιοχή αυτή επικρατούν σπάνιοι τύποι οικοτόπων, σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας όπως:

<u>Σπάνιοι τύποι οικοτόπων:</u>

Εποχικά μεσογειακά τέλματα, ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή, με ορεινά μεσογειακά χέρσα εδάφη με ακανθώδεις θάμνους, διάσπαρτοι υποβαθμισμένοι πουρναρότοποι (garrigues), φρύγανα με αφάνες, διαπλάσεις της Κρήτης με ενδημικά φρύγανα (Euphorbieto-verbascion), στεπόμορφοι βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, δάση σκληρόφυλλων με αριές (και πουρνάρια) που χρησιμοποιούνται για βοσκή, λιθώνες της

Βαλκανικής, ασβεστολιθικά βράχια του Αιγαίου, πρωτογενείς λειμώνες σε βραχώδεις δόμους, σπήλαια χωρίς τουριστική εκμετάλλευση, δάση κυπαρισσιών, πλατανόδαση, παρόχθια δάση στοές με πικροδάφνες και αρμυρίκια.

Σπάνια φυτά:

Δίκταμο, Καμπανούλα η λεκανόμορφη, Σιλίνι του Άντρου του Διός, Σιλίνι η κρητική, Τραγοπώγων του Λασιθίου, Ερύσιμο το ευμετάβλητο, Λούτζια η κρητική, Λομελόζια του Μίνωα, Υπερικό ο αμβλυκαλύξ, Ασπερούλα η χνουδωτή, Ίρις η κρητική, Τουλίπα η κρητική, Κρητικό κεφαλάνθηρο.

Σπάνια ζώα:

Γυπαετός, Όρνιο, Χρυσαετός, Σπιζαετός, Πετρίτης, Elaphe situla.

Σημειώνεται ότι η περιοχή της μελέτης, που ουσιαστικά εκτείνεται στην παραλιακή ζώνη της περιοχής, βρίσκεται μακριά από την περιοχή εμφάνισης των παραπάνω σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας και δεν τα επηρεάζει. Τα είδη της άμεσης περιοχής των έργων ανήκουν στα κοινά και αναφέρονται παρακάτω.

8.5.1.1. Χλωρίδα

Στην περιοχή της νότιας Δίκτης που καταλαμβάνει ο Δήμος Βιάννου, με την επίδραση και συνεπίδραση παραγόντων όπως γεωγραφική θέση, γεωλογία, ορογραφική διαμόρφωση – ανάγλυφο και κλίμα, διαμορφώνονται τρεις κυρίως ζώνες βλάστησης οι οποίες διακρίνονται σαφώς οικολογικά, φυσιογνωμικά και ιστορικά. Τα όρια των ζωνών αυτών συμπλέκονται και αλληλοσυγχέονται πολλές φορές με τρόπο που να καθίστανται ασαφή. Οι παραπάνω ζώνες είναι:

- **Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (Quercetalia ilicis) Λοφώδης και υποορεινή περιοχή.**

  Η Ζώνη αυτή γνωστή και ως ζώνη των αείφυλλων – πλατανόφυλλων, περιλαμβάνει εκτός των άλλων την υποζώνη της ελιάς και της χαρουπιάς, η οποία καταλαμβάνει την ξηρότερη και θερμότερη – χαμηλότερη ζώνη της περιοχής.

  Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από ανοιξιάτικες και φθινοπωρινές βροχοπτώσεις και μεγάλης διάρκειας ξηρά περίοδο (4-6 μήνες). Η ζώνη αυτή αντιπροσωπεύει το αγροτοδασικό περιβάλλον της περιοχής και φιλοξενεί τα δάση θερμόφιλων κωνοφόρων

με αντιπροσωπευτικό είδος τα δάση τραχείας πεύκης (Pinus brutia). Τα όρια της υψομετρικής της κατανομής κυμαίνονται έως τα 1.100 μ. υψόμετρο.

Η τραχεία πεύκη (Pinus brutia) απαντάται σε αμιγείς ή σε μικτές συστάδες με άτομα κυπαρισσιού (Cypressus sempervirens var. orizontalis), κυρίως στις απότομες πλαγιές της περιοχής της Σύμης, όπου συναντώνται τα περισσότερα δάση της τραχείας πεύκης που εκτείνονται στην ορεινή περιοχή του Δήμου Βιάννου. Η τραχεία πεύκη εμφανίζεται με τη μορφή οργανωμένου δάσους, αλλά και αραιών συστάδων.

- **Υπομεσογειακή – παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (Quercetalia pubescentis). Λοφώδης και υποορεινή περιοχή.**

  Η ζώνη αυτή εμφανίζεται ως συνέχεια της προηγούμενης, κατακόρυφα και οριζόντια στο εσωτερικό της ορεινής περιοχής του Δήμου και εκτείνεται από υψόμετρο 700 - 1.200μ. Με τη βαθμιαία εγκατάλειψη της μεσογειακής βλάστησης εμφανίζεται μια ζώνη από ξηρόφυλλα φυλλοβόλα πλατύφυλλα και κυρίως από δρυοδάση και αποτελεί μετάβαση από το αγροτοδασικό περιβάλλον στο αμιγές δασικό περιβάλλον της περιοχής. Το κλίμα εδώ γίνεται βαθμιαία ηπειρωτικότερο, με χειμώνες δριμύτερους, οι βροχοπτώσεις αυξάνουν, αλλά με χαρακτηριστική ξηρή περίοδο, αν και περιορισμένη.

- **Εξωδασική ζώνη υψηλών ορέων, ορο-μεσογειακή και υποαλπική ζώνη βλάστησης (Astragalo catholimonetalia).**

  Δάση με κυρίαρχα είδη το κυπαρίσσι (Cypressus sempervirens var. orizontalis), το σφενδάμι (Acer sempervirens var. creticum) και τοπικά την αμπελιτσιά (Zelkova abelicea), κατανέμονται εντός των υψομετρικών ορίων της ζώνης αυτής (1.200-1.700μ.). Από βιοκλιματική άποψη τα δάση αυτά απαντούν στο εσωτερικό της ύφυγρης και υγρής βιοκλιματικής ζώνης στις νότιες πλαγιές της Δίκτης στα όρια του Δήμου Βιάννου με την περιοχή του Σελάκανου. Πάνω από τα 1.700 μέτρα, η βλάστηση συντίθεται από θαμνώδη και ποώδη βλάστηση που έχει υποβαθμισθεί εξαιτίας της υπερβόσκησης. Στη ζώνη αυτή εμφανίζεται η υποζώνη Astragalo - Daphnion, η οποία εξαπλώνεται στα ασβεστολιθικά όρη και συντίθεται από ακανθοφόρους θάμνους όπως οι Berberis cretica, Daphne oleoides, Astragalus tragacantha, Prunus prostrata, Acantholimon androsaceum, Stipa pennata κ.ά.

Αναλυτικότερα τα συνήθη είδη χλωρίδας της περιοχής είναι:

Σχίνος (*Pistacia lentiscus*)

Θαμνοκυπάρισσο (*Juniperous phoenica*)
Πουρνάρι (*Quercus coccifera*)
Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)
Κουμαριά (*Arbutus unedo*)
Θυμάρι (*Thymus capitatus*)
Ρείκι (*Erica arborea*)
Ασπάλαθος (*Calicotome villosa*)
Αστοιβίδα (*Sarcopoterium spinosum*)
Αγγαραθιά (*Phlomis fruticosa*)
Θρύμπα (*Satureja thymbra*)
Ανθέμιδα (*Anthemis cretica*)
Γλυκαγκαθιά (*Berberis cretica*)
Αγριασπάραγγο (*Asparagus stipularium*)
Αγριελιά (*Olea europea*)
Ασφεντηλιά (*Asphodelus aestivus*)
Αγριοκρέμμυδα (*Allium subhirsurum*)
Κυκλάμινα (*Cuclamen creticum*)
Αριά (*Quercus ilex*)
Σφενδάκι (*Acer creticum*)
Κυπαρίσσι (*Cupressus sempervirens*)
Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*)
Κέδρος (*Juniperus oxycedrus*)
Φιλλύκι (*Phillurea media*)
Πολύ συχνά επίσης συναντούμε ποώδη φυτά ή θάμνους ενδημικά της Κρήτης όπως:

Tulipa bakeri
Acgillea cretica Viola Cretica
Alyssoides cretica
Valeriana asarifolia
Tulipa Cretica
Arum Cretica
Crocus oreocreticus κ.α.

Η πλούσια χλωρίδα της Κρήτης αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι σήμερα υπολογίζεται ότι στην Ευρώπη υπάρχουν περί τα 12.000 είδη φυτών, στην Ελλάδα περί τα 6.000 είδη και στην Κρήτη περί τα 1.700 είδη φυτών από τα οποία το 10% περίπου είναι ενδημικά *(Κυπριωτάκης εισήγηση σε ημερίδα Natura 2000)*. Ο Γ. Σφήκας υπολογίζει τον αριθμό των ενδημικών φυτών της Κρήτης σε 210 και ότι είναι το 44% των ενδημικών του Αιγαίου.

Σήμερα η σημασία της χλωρίδας, της φυσικής βλάστησης και γενικά των φυτών είναι τεράστια, πρωταρχικής και καθοριστικής σημασίας, αφού τα φυτά είναι οι μόνοι αυτότροφοι οργανισμοί, παράγουν από ανόργανα στοιχεία οργανική ουσία, είναι η βάση της τροφικής αλυσίδας και χωρίς τα φυτά η ζωή στη γη είναι αδύνατη.

8.5.1.2. Πανίδα

Οι οικοκλιματικές συνθήκες της Κρήτης είναι μεν ευνοϊκές για την ανάπτυξη της πανίδας *(ζωοκοινότητας)*, ιδιαίτερα στα αρθρόποδα, τα έντομα, τα αραχνοειδή και τα μαλάκια *(σαλιγκάρια)*, όμως λόγω της αλόγιστης εκμετάλλευσης των οικοσυστημάτων από τον άνθρωπο, της σημαντικής υποβάθμισης της φυτικής βλάστησης και της έλλειψης δασών, ο αριθμός των ζώων στις ανώτερες τάξεις, πτηνά και θηλαστικά, είναι περιορισμένος. Οι μεγάλες γεωλογικές αναστατώσεις που έγιναν πριν από εκατομμύρια χρόνια, μειόκαινο, πλειόκαινο και ιδιαίτερα κατά την περίοδο του πλειστόκαινου, που χαρακτηρίσθηκε με μεγάλες διαδοχικές ψυχρές και θερμές περιόδους, εξάπλωση και υποχώρηση παγετώνων είχαν μεγάλες αλλαγές στο κλίμα, στη χλωρίδα και έμμεσα στην πανίδα.

Κατά την περίοδο του πλειστόκαινου υπήρχαν μεγάλα θηλαστικά όπως ο ελέφας Elephas antiquus, νάνος ελέφας Elephas Creticus, ο νάνος ιπποπόταμος Hippotamus Pentlandi, άγρια Κατσίκα Capra aegagrus, άγρια αγελάδα Bos primiganius, ο Βίσωνας και άλλα μικρότερα. Κατά την Μινωική εποχή ζούσαν στην Κρήτη τα ίδια περίπου είδη ζώων που υπάρχουν και σήμερα, όμως σήμερα έχουν εξαφανισθεί το ελάφι, το αγριοπρόβατο, Ovis misimon, και το αγριογούρουνο που επέζησε μέχρι την ενετοκρατία. Στην Κρήτη υπολογίζεται σήμερα ότι υπάρχουν περί τα 1.000 είδη ζώων από τα οποία 260 περίπου είναι ενδημικά. Ο μεγάλος αριθμός των ενδημικών αφορά κυρίως τα μαλάκια *(σαλιγκάρια)*, από τα έντομα, τα κολεόπτερα και σε μικρότερο βαθμό τα λεπιδόπτερα *(πεταλούδες)*.

Από τα πουλιά υπάρχει αριθμός αρπακτικών *(γεράκια)*. Από τα θηλαστικά υπάρχει σημαντικός αριθμός νυχτερίδων. Ενδημικά κυριότερα το αγρίμι Copra aegagrus Cretica / aegagrus.

Τελευταία εντοπίσθηκε, από το τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, στον Ψηλορείτη ο αγριόγατος της Κρήτης και είναι πολύ σημαντικό γιατί αφορά την πυραμίδα της ζωοκοινότητας *(σαρκοφάγα)*.

Η περιοχή του Δήμου Βιάννου συγκεντρώνει πανίδα που αποτελείται από στοιχεία με ετερόκλητη προέλευση, σημαντική τόσο από ποιοτική, όσο και από ποσοτική άποψη. Ενδημικά, σπάνια και ιδιαίτερα πανιδικά στοιχεία, εμφανίζονται με ένα μοναδικό συνδυασμό.

Μοναδικά οικοσυστήματα στην περιοχή είναι τα μικρά φαράγγια, στα οποία δημιουργείται ένα σπουδαίο καταφύγιο για αρκετά είδη ζώων που το χρησιμοποιούν ως χώρο φωλιάσματος, τροφοληψίας και ξεκούρασης. Οι σπηλιές της ορεινής περιοχής αποτελούν επίσης εξαιρετικά ευαίσθητα οικοσυστήματα που φιλοξενούν εκτός από τα ασπόνδυλα και πολλές ομάδες σπονδυλοζώων με σημαντικότερη αυτή των Χειροπτέρων (νυχτερίδων

Τα σπουδαιότερα είδη ζώων είναι τα εξής:

– ***Τάξη έντομα***

Οι οικοκλιματικές συνθήκες, ήπιο κλίμα, βροχερός χειμώνας, θερμό καλοκαίρι, ευνοούν την ανάπτυξη πολύ μεγάλου αριθμού εντόμων, αρκετά είδη από τα οποία προκαλούν μεγάλες ζημιές στις καλλιέργειες όπως ο δάκος της ελιάς Bactrocera Oleae, η μύγα της Μεσογείου Ceratitis Capitata, ο αλευροειδής κ.λ.π., αλλά υπάρχουν και ωφέλιμα όπως είναι η μέλισσα και τα παράσιτα του δάκου και άλλων εχθρών και ασθενειών.

Υπάρχει μεγάλος ενδημισμός στα κολεόπτερα. Εκτιμάται ότι 18 είδη είναι ενδημικά από τα 43 της Κρήτης και από τα λεπιδόπτερα *(πεταλούδες)* το 10% των ειδών είναι ενδημικά. Υπάρχει συγγένεια στις πεταλούδες της Κρήτης με εκείνες της Ρόδου και της Ασίας και αυτό ενισχύει την υπόθεση ότι πριν από εκατομμύρια χρόνια ήταν συνδεδεμένη η Κρήτη με ξηρά Αιγηΐδα με τα νησιά του Νότιου Αιγαίου, Κυκλάδες, Κάρπαθο, Κάσο, Ρόδο και με την Μ.Ασία. Από τα υμενόπτερα ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το υποείδος της μέλισσας της Κρήτης.

– ***Τάξη μαλάκια, οικογένεια Helicidae***

Στην οικογένεια Helicidae υπάγονται τα σαλιγκάρια *(χοχλιοί)*, οι οποίοι αφθονούν στην υπό μελέτη περιοχή, είναι γνωστή δε για την εξαιρετική τους ποιότητα. Στην Κρήτη υπολογίζονται ότι υπάρχουν 150 είδη σαλιγκαριών από τα οποία το 60%, δηλαδή 90 είδη είναι ενδημικά. Ο αριθμός των σαλιγκαριών έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια,

λόγω της αλόγιστης συλλογής *(ληστρική εκμετάλλευση του οικοσυστήματος)* και της χρήσης των αγροχημικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ιδιαίτερα των ζιζανιοκτόνων, των οποίων έγινε μεγάλη εφαρμογή τα τελευταία 25 χρόνια για την καταστροφή της αυτοφυούς βλάστησης στους ελαιώνες, προκειμένου να διευκολυνθεί η συγκομιδή του ελαιοκάρπου *(άπλωμα - μάζεμα των ελαιοδιχτύων)*.

Τα κυριότερα είδη που υπάρχουν στην περιοχή είναι :

- Λιανοχοχλιός, Eubania Verniculata οικογένεια Helicidae. Απαντά σε μεγάλο βαθμό ζώων κάτω από φρύγανα και θάμνους την περίοδο του καλοκαιριού που βρίσκονται σε θερινή διάπαυση, ενώ μετακινείται τις πρωινές ώρες τις δροσερές και βροχερές ημέρες για αναζήτηση τροφής την άνοιξη και το φθινόπωρο μετακινείται για αναπαραγωγή και ωοτοκία.
- Χοντροχοχλιός, Helix aspersa οικογένεια Helicidae. Απαντά σε μεγάλο αριθμό ζώων σε καλλιεργούμενες και ακαλλιέργητες εκτάσεις κάτω από φρύγανα, θάμνους και πέτρες. Ο χοντροχοχλιός έχει το ίδιο βιολογικό κύκλο κατά την διάρκεια του χρόνου όπως και ο λιανοχοχλιός, δηλαδή το φθινόπωρο αναπαραγωγή ωοτοκία, την άνοιξη μετακίνηση για αναζήτηση τροφής και ανάπτυξη και το καλοκαίρι θερινή διάπαυση λόγω ξηρασίας.
- Μουρμούρα, Helix operta οικογένεια Helicidae. Υπάρχει σε μικρότερο αριθμό ζώων και ζει κύρια σε στοές μέσα στο έδαφος. Τα σαλιγκάρια δημιουργούν πρόβλημα ζημιών στις καλλιέργειες των κηπευτικών και των μικρών οπωροφόρων δέντρων στην ευαίσθητη νέα βλάστηση αλλά και στους καρπούς.
- ***Τάξη αμφίβια***

Ο κυριότερος εκπρόσωπος είναι κοινός βάτραχος Bombina sp, ο οποίος ζει σε στάσιμα νερά, ποταμούς, ρυάκια και κοντά σε πηγές. Υπάρχουν αρκετά είδη βατράχων, οι οποίοι είναι ωφέλιμοι γιατί τρέφονται με κουνούπια και άλλα επιβλαβή έντομα και αποτελούν πολύτιμο βιολογικό υλικό στη βιοποικιλότητα της ζωοκοινότητας.

Ο βάτραχος έχει περιορισθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω μεγάλης μείωσης των επιφανειακών νερών *(ξηρασία)* και της αλόγιστης χρήσης των αγροχημικών. Είναι γνωστό ότι ο βάτραχος τρώγεται με ιδιαίτερα βουλιμία από τους Γάλλους γι' αυτό σε άλλα μέρη της Ελλάδας συλλέγεται και έγινε και προσπάθεια βατραχοκαλλιέργειας για εξαγωγές.

- ***Τάξη ερπετά***

Ο αριθμός των ζώων των ερπετών έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω του περιορισμού της αυτοφυούς βλάστησης και της χρήσης των αγροχημικών, ιδιαίτερα των ζιζανιοκτόνων με μεγάλη υπολειμματική δράση.

Υπάρχει μεγάλος αριθμός ζώων σαύρας Salamandra Salamandra Elaphesitula, το νερόφιδο Natrix tesselata και η οχιά Viper ubenus.

Η οχιά περιορίζεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια γιατί τα ζώα θανατώνονται από Γερμανούς τουρίστες, συγκεντρώνεται το δηλητήριο και μεταφέρεται στη Γερμανία για χρήση στη φαρμακοβιομηχανία.

– ***Τάξη τρωκτικά***

Υπάρχει μεγάλος αριθμός ζώων διαφόρων ειδών ποντικών όπως ο αγροτοποντικός Apodecnus Sylvaticus και ο ακανθοπόντικας που ζει κύρια στην ημιορεινή ζώνη 300 - 800 m υψόμετρο.

– ***Τάξη πτηνά***

Η τάξη των πουλιών *(πτηνά)* έχει αρκετό αριθμό ειδών πουλιών με περιορισμένο αριθμό ατόμων κάθε είδους αφού τα τελευταία χρόνια έχουν σημαντικά μειωθεί λόγω χρήσης αγροχημικών *(λιπάσματα, φάρμακα)*, της ρύπανσης του περιβάλλοντος από αεροψεκασμούς κ.ά., αλλά κύρια λόγω της ανεξέλεγκτης θήρας.

Η περιοχή παρουσιάζει αξιόλογο ορνιθολογικό ενδιαφέρον, εξαιτίας των σημαντικών πληθυσμών και της ποικιλίας των πτηνών κυρίως των αρπακτικών που αναπαράγονται στην περιοχή. Τα είδη που απαντώνται ταξινομούνται γενικά σε τρείς οικολογικές ομάδες: τα αρπακτικά, τα στρουθιόμορφα (εκπροσωπούν την πολυπληθέστερη ομάδα ειδών) και τα υπόλοιπα μη στρουθιόμορφα είδη.

Τα σπουδαιότερα είδη πουλιών είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.4: ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΠΟΥΛΙΩΝ

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ
Γυπαετός	*Gupaetus barbatus*
Γύπας	*Gyps fulvus*
Βουνοσταχτάρα	*Apus melba*
Μαυρολαίμης	*Saxicola torquta*
Ασπρόκολας	*Olmanthe hisparica*
Κοτσιφός	*Turbus merula aterinus*
Γαλαζοπαπαδίτσα	*Parus caerulus*
Σπίνος	*Fragilia coelenbs*
Γκιώνης	*Otus scops*
Φάσα	*Columbra palumprus*
Κίσσα	*Garrulus glandarius*
Μαυροπετρίτης	*Falco eleonorae*
Κοκκινοκαλιακούδα	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*

– ***Τάξη θηλαστικά***

Η τάξη των θηλαστικών είναι η ανώτερη τάξη των ζωοκοινότητας ενώ η εξέλιξη στα θηλαστικά είναι πολύ αργή.

Ο αριθμός των ζώων των θηλαστικών έχει μειωθεί πάρα πολύ τα τελευταία χρόνια ώστε ορισμένα είδη να απειλούνται με εξαφάνιση.

Τα σπουδαιότερα είδη θηλαστικών είναι :

– Λαγός, Lopus Luropaeus
– Κουνάβια, ζουρίδες, Martes martes, Martes Pocna bunites
– Νυχτερίδες, Myotis oxycantirus
– Άρκαλος
– Δενδρογάλι
– Ποντικός – Αγκαθοπόντικας

Συγκεκριμένα στην κοιλάδα του Κερατόκαμπου (CORINE Biotope (English) παρατηρούνται αξιόλογα θηλαστικά και πτηνά όπως φαίνονται παρακάτω:

Αξιόλογα Θηλαστικά

Lepus europaeus carpathous (Λαγός της Καρπάθου)
Lepus europaeus creticus (Λαγός της Κρήτης)
Lepus europaeus cyrensis (Λαγός)
Lepus europaeus ghigii (Λαγός)
Lepus europaeus meridici (Λαγός του Μερίντισι)
Lepus europaeus niethammeri (Λαγός του Νιεθάμμερ)
Lepus europaeus parnassius (Λαγός του Παρνασσού)
Lepus europaeus rhodius (Λαγός της Ρόδου)
Martes foina (Κουνάβι)

Αξιόλογα Πτηνά

Apus melba tuneti (Σκεπαρνάς)
Corvus corax corax (Κόρακας)
Corvus monedula soemmerringi (Κάργια)
Corvus monedula spermologus (Κάργια)
Gyps fulvus (Όρνιο)
Sylvia melanocephala melanocephala (Μαυροτσιροβάκος)
Sylvia melanocephala pasiphae (Μαυροτσιροβάκος της Πασιφάης)

8.5.2. Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

Η περιοχή μελέτης δεν βρίσκεται εντός του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011. Η πλησιέστερη περιοχή NATURA 2000 βρίσκεται σε απόσταση 2 χλμ. στα δυτικά και είναι Ζώνη Ειδικής Προστασίας-ΖΕΠ με κωδικό GR4310013, Αστερούσια Όρη(Κόφινας)

8.5.3. Δάση και δασικές εκτάσεις

Δάση και δασικές εκτάσεις, υγροβιότοποι, περιοχές προστασίας της φύσης κ.λπ., δεν αναπτύσσονται στην ευρύτερη περιοχή των έργων.

8.5.4. Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές

Δεν υπάρχουν άλλες προστατευόμενες εκτάσεις περιβαλλοντικού ή άλλου χαρακτήρα στην ευρύτερη περιοχή.

Το πλησιέστερο Καταφύγιο Άγριας Ζωής, βρίσκεται στα βόρεια, σε απόσταση μεγαλύτερη των 7,5 χλμ. και είναι το Κ857-ΦΕΚ 753/Β/15-06-01, (Αμιρών, Κεφαλοβρυσίου, Δήμου Βιάννου)

Στην περιοχή δεν υπάρχει φυσικός υγροβιότοπος, ο οποίος να εμπίπτει στο καθεστώς προστασίας της Σύμβασης RAMSAR (ΦΕΚ 350/Α/20-11-74) ή να είναι ενταγμένος στον Κατάλογο Μικρών Νησιωτικών Υγροτόπων του από 12/6/2012 Π.Δ. (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).

8.6. Ανθρωπογενές περιβάλλον

8.6.1. Χρήσεις γης ευρύτερης περιοχής

Οι χρήσεις γης στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου και της Τ.Κ. Χόνδρου συγκριτικά με τις ευρύτερες περιοχές που συνεξετάζονται, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.5: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ 2001 (ΣΕ ΠΟΣΟΣΤΑ %)

	Καλλιέργειες - Αγρανάπαυση	Βοσκότοποι	Δάση	Εκτάσεις με νερά	Οικισμοί - Δρόμοι	Άλλες εκτάσεις	ΣΥΝΟΛΟ
Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	65,41	32,19	0,00	0,68	1,71	0,00	100
Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	48,11	46,74	2,41	1,37	1,72	0,00	100
Δημ. Ενοτ. Βιάννου	49,26	42,21	5,51	0,81	1,72	0,50	100
Δήμος Βιάννου	49,26	42,21	5,51	0,81	1,72	0,50	100
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	55,02	35,51	2,06	1,50	5,55	0,36	100

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων.

Στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου η κυρίαρχη χρήση γης είναι οι καλλιέργειες – Αγρανάπαυση με ποσοστό 65,41% της έκτασης της τοπικής κοινότητας. Το αμέσως μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης γης καταλαμβάνουν οι βοσκότοποι με ποσοστό 32,19% και ακολοθούν με ένα πολύ μικρότερο ποσοστό οι οικισμοί-δρόμοι με ποσοστό 1,71% και οι εκτάσεις με νερά 0,68%.

Στην Τ.Κ. Χόνδρου οι καλλιέργειες – Αγρανάπαυση και οι βοσκότοποι καταλαμβάνουν σχεδόν την ίδια έκταση με ποσοστά 48,11% και 46,74% αντίστοιχα. Μικρότερα ποσοστά έκτασης καταλαμβάνουν τα δάση (2,41%), οι οικισμοί και δρόμοι (1,72%) και οι εκτάσεις με νερά (1,37%).

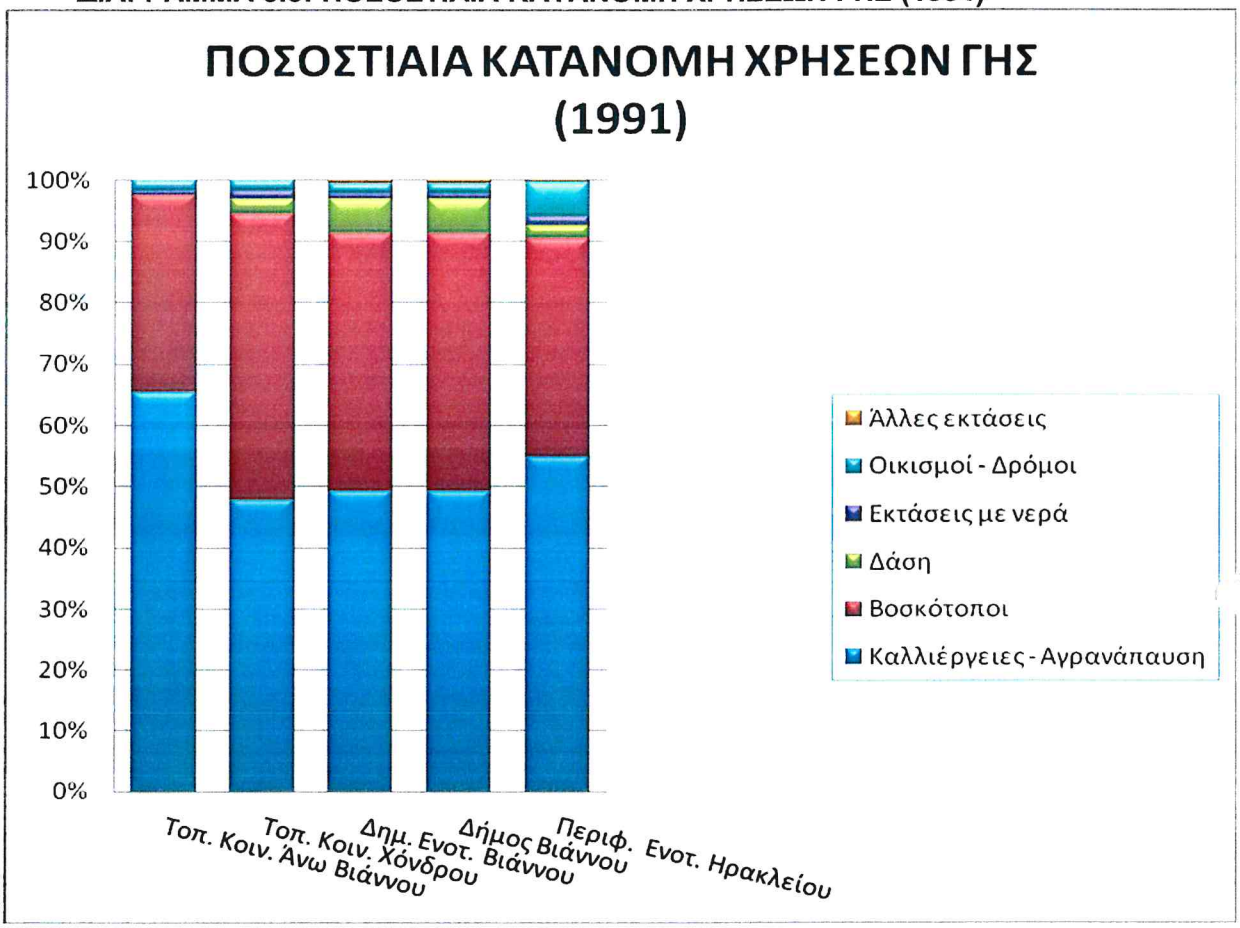
Στο Δήμο Βιάννου οι Καλλιέργειες – Αγρανάπαυση καταλαμβάνουν λίγο μεγαλύτερη έκταση από αυτή των βοσκότοπων ενώ οι εκτάσεις που αντιστοιχούν σε οικισμούς-δρόμους, εκτάσεις με νερά εμφανίζονται να καταλαμβάνουν μικρότερη έκταση. Συγκεκριμένα, οι Καλλιέργειες – Αγρανάπαυση καταλαμβάνουν το 49,26% της έκτασης του Δήμου, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των βοσκοτόπων είναι 42,21%. Ακολουθούν τα δάση σε ποσοστό κάλυψης (5,51%), οι οικισμοί-δρόμοι (1,72%), οι εκτάσεις με νερά (0,81%) και λοιπές εκτάσεις 0,5%.

Στην Π.Ε. Ηρακλείου, πάνω από το μισό της έκτασης καταλαμβάνουν οι Καλλιέργειες – Αγρανάπαυση (55,02%) και ακολουθούν οι βοσκότοποι με ποσοστό 35,51%. Οι οικισμοί και δρόμοι καλύπτουν το 5,55%, τα δάση καλύπτουν το 2,06%, ενώ οι εκτάσεις με νερά το 1,50% και υπόλοιπες χρήσεις εμφανίζονται σε ποσοστά 0,36%.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, όπως φαίνεται και από το σχετικό διάγραμμα, ότι η κυρίαρχη χρήση γης στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου και στην Τ.Κ. Χόνδρου είναι οι Καλλιέργειες - Αγρανάπαυση, που καταδεικνύει και τον κατ' εξοχήν αγροτικό χαρακτήρα της περιοχής. Στην περιοχή των υπό μελέτη έργων οι χρήσεις γης εμφανίζουν μεγαλύτερη ισορροπία, με αρκετές καλλιέργειες ελαιοδέντρων, ρέματα και εκτάσεις καλυμμένες με δόμηση ή και με δρόμους.

Οι χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή μελέτης αποτυπώνονται στο χάρτη χρήσεων γης του παραρτήματος σε κλίμακα 1:25.000 (πηγή: Υπουργείο Γεωργίας, πρόγραμμα CORINE).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.3: ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ (1991)



ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων

8.6.2. *Χρήσεις γης περιοχής μελέτης*

Ο χώρος της εγκατάστασης της Ε.Ε.Λ. αλλά και της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου είναι χέρσος, δεν αναπτύσσεται κάποια καλλιέργεια ούτε άλλη χρήση. Επίσης η περιοχή που προτείνεται για άρδευση καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά με ελαιόδενδρα.

Στην ευρύτερη περιοχή αναπτύσσονται ελαιοκαλλιέργειες αλλά και κάποιες θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Στο σχετικό χάρτη του παραρτήματος αποτυπώνονται οι χρήσεις γης στην περιοχή των εγκαταστάσεων, σε κλίμακα 1:5.000 (πηγή: Υπουργείο Γεωργίας, πρόγραμμα CORINE). Σημειώνεται ότι οι εικονιζόμενες χρήσεις στο σχετικό χάρτη του παραρτήματος, δεν είναι πάντα οι πραγματικές, λόγω της παλαιότητας των διαθέσιμων στοιχείων, κάτι που φαίνεται και από τις φωτογραφίες του παραρτήματος

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει εγκεκριμένο ΣΧΟΟΑΠ του Δήμου Βιάννου (Απ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011), σύμφωνα με το οποίο έχουν επεκταθεί τα όρια του οικισμού

Καστρίου στα δυτικά και του οικισμού Κερατοκάμπου στα ανατολικά. Εντός των επεκτάσεων των οικισμών Καστρίου και Κερατοκάμου έχει οριστεί Περιοχή Οικιστικής Ανάπτυξης – Παραθεριστικής (β΄) Κατοικίας (ΠΕ 3β) την οποία προβλέπονται χρήσεις γης «Αμιγής Κατοικία », σύμφωνα με το άρθρο 2 των κατηγοριών χρήσεων γης του Π.Δ. 23-02-87 (ΦΕΚ166Δ). Εντός της προαναφερόμενης περιοχής εντάσσεται το γήπεδο της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου.

Επιπλέον, εκτός των ορίων των οικισμών (29-4-86/Απόφαση Νομάρχη) και εκτός του αρχαιολογικού χώρου ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/28492/1734 (ΦΕΚ 265/Β/29-03-1999), στα βόρεια των οικισμών, έχει οριστεί Περιοχή Τουρισμού - Αναψυχής (ΠΕΠΔ 2β). Εντός της προαναφερόμενης Περιοχής Τουρισμού – Αναψυχής εντάσσεται το γήπεδο της Ε.Ε.Λ. όπως και η περιοχή άρδευσης των επεξεργασμένων λυμάτων των οικισμών.

Στις γενικές διατάξεις του Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, αναφέρεται ότι στο σύνολο της έκτασης του Δήμου για λόγους προστασίας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και των παραδοσιακών παραγωγικών χρήσεων ισχύει ότι <<...εγκαταστάσεις και δίκτυα συλλογής , μεταφοράς και επεξεργασίας στερεών και υγρών αποβλήτων επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται σε άλλες επιμέρους διατάξεις και μόνο εφόσον τηρούνται οι απαιτούμενες διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης.>>.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η επιλογή της θέσης των γηπέδων των εγκαταστάσεων για τη μεταφορά, επεξεργασία των λυμάτων των οικισμών αλλά και η επιλογή του χώρου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι σύμφωνη με το εγκεκριμένο Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, καθότι οι χώροι και εγκαταστάσεις δεν αντίκεινται σε επιμέρους διατάξεις και ακολουθείται η περιβαλλοντική αδειοδότηση τους με την παρούσα μελέτη.

8.6.3. Διάρθρωση ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Οι παραλιακοί οικισμοί Κερατόκαμπος, Καστρί και Μονομπούκα που αποτελούν τους οικισμούς της περιοχής μελέτης βρίσκονται σε υψόμετρο 10μ. από τη θάλασσα κι έχουν κυρίως τουριστικό χαρακτήρα (19 μονάδες που αντιστοιχούν σε 241 καταγεγραμμένες κλίνες με στοιχεία του 2013), με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.).

Επίσης, υπάρχει οικιστική δραστηριότητα πρώτης και δεύτερης κατοικίας, καλλιέργειες ελιάς κυρίως και κηπευτικών, ενώ μεγάλο μέρος της περιοχής έχει κηρυχθεί ως αρχαιολογικός χώρος.

8.6.4. Πολιτιστική κληρονομιά

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή εμφανίζει ιδιαίτερο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, με μεγάλο τμήμα της να έχει κηρυχθεί ως αρχαιολογικός χώρος.

Σύμφωνα με την ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/28492/1734 (ΦΕΚ 265/Β/29-03-1999), κηρύσσεται ο αρχαιολογικός χώρος Καστρίου – Κερατόκαμπου, επαρ. Βιάννου Ν. Ηρακλείου ο οποίος περιλαμβάνει όλο τον οικισμό του Καστρίου και το μεγαλύτερο μέρος του οικισμού Κερατόκαμπου.

Σύμφωνα με την ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ23/44783/2837(ΦΕΚ 1971/Β/4-11-1999) οριοθετείται Ζώνη Α΄ προστασίας αρχαιολογικού χώρου Κερατόκαμπου, κοιν. Άνω Βιάννου, επαρχ. Βιάννου, Ν. Ηρακλείου. Στην παραπάνω απόφαση αναφέρεται ότι για την αποτελεσματικότερη προστασία και ανάδειξη του σημαντικότατου κηρυγμένου Αρχαιολογικού Χώρου Κερατόκαμπου Βιάννου και της φυσιογνωμίας του, καθορίστηκαν στο σύνολο της ελεγχόμενης περιοχής, από πλευράς αρχαιολογικού Νόμου, Ζώνες απολύτου προστασίας Α΄ στις θέσεις Καστρί και Τράπεζα, που φαίνονται στο Σχέδιο 2.

Η Ζώνη Α΄ στη θέση Καστρί καθορίζεται ως αδόμητη ζώνη , απολύτου προστασίας του αρχαιολογικού χώρου με τον Μινωικό οικισμό. Η Ζώνη Α΄ στη θέση Τράπεζα καθορίζεται και αυτή ως αδόμητη ζώνη, απολύτου προστασίας του αρχαιολογικού χώρου, με οχυρωματικό περίβολο μινωικών χρόνων και λείψανα κατοίκησης ρωμαϊκών χρόνων.

Σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση αναφέρεται ότι, για την προστασία των αρχαιοτήτων, στις παραπάνω ζώνες απαγορεύτηκε κάθε είδους δόμηση και οποιαδήποτε κατασκευή, (π.χ. ορνιθώνες, θερμοκήπια, ποιμνιοστάσια, φρέατα, αντλιοστάσια, δεξαμενές κ.ο.κ.), για την οποία απαιτείται ή δεν απαιτείται άδεια της αρμόδιας Πολεοδομικής Αρχής. Επίσης, απαγορεύονται οι διαμορφώσεις και αλλοιώσεις της υφιστάμενης μορφής του χώρου, η διάνοιξη νέων οδών, η ασφαλτόστρωση ή διαπλάτυνση νέων οδών, καθώς κι οποιαδήποτε εργασία δυνατή να προκαλέσει άμεση ή έμμεση βλάβη στα αρχαία. Εκτός από τα παραπάνω, αναφέρεται ότι επιτρέπεται η φύτευση και η καλλιέργεια ελαιοδέντρων και η ανοιχτή καλλιέργεια, χωρίς την χρήση μηχανικού μέσου, με επιφανειακή άροση έως 0,30μ. από την επιφάνεια του εδάφους, μόνο κατόπιν αιτήσεως και άδειας από την αρμόδια, για την περιοχή, ΚΓ' ΕΠΚΑ.

Όλα τα παραπάνω συνυπολογίστηκαν στην επιλογή των κατάλληλων χώρων για τη χωροθέτηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και των συνοδών έργων (πχ. Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο), εκτός των θεσμοθετημένων αρχαιολογικών χώρων, με

σκοπό τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής όσο και του φυσικού τοπίου. Όπως φαίνεται και από το Σχ.2, τόσο ο χώρος της Ε.Ε.Λ. όσο και ο χώρος της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου, βρίσκονται αρκετά μακριά από τους παραπάνω αρχαιολογικούς χώρους και δεν εμπίπτουν σε καμία από τις ζώνες προστασίας τους. Επίσης οι αγωγοί μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων δεν διέρχονται εντός της ζώνης Α αρχαιολογικού χώρου στην οποία απαγορεύεται κάθε είδους δόμηση και οποιαδήποτε κατασκευή όπως αναφέρθηκε.

8.7. Κοινωνικό – οικονομικό περιβάλλον

8.7.1. Διοικητικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Βιάννου, στον οποίο ανήκει διοικητικά ο Κερατόκαμπος της Τοπικής Κοινότητας Άνω Βιάννου και το Καστρί της Τοπικής Κοινότητας Χόνδρου, παρέμεινε αμετάβλητος με την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτης. Βρίσκεται στα νοτιοανατολικά του νομού Ηρακλείου και έχει έδρα την Άνω Βιάννο. Η Άνω Βιάννος βρίσκεται νοτιοανατολικά της πόλης του Ηρακλείου και σε οδική απόσταση 57 χιλ. και δυτικά της Ιεράπετρας σε οδική απόσταση 40 χιλ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.6: ΤΟΠΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	1961	1971	1981	1991	2001	2011
ΆΝΩ ΒΙΑΝΝΟΥ	2.100	1.679	1.365	1.218	1.181	984
ΑΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	757	647	585	559	414	440
ΑΜΙΡΑ	870	950	862	766	850	818
ΑΦΡΑΤΙΟΥ	304	298	250	310	174	151
ΒΑΧΟΥ	297	257	211	190	143	113
ΕΜΠΑΡΟΥ	574	579	529	487	434	323
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	501	447	432	439	516	433
ΚΑΤΩ ΒΙΑΝΝΟΥ	369	331	229	226	176	115
ΚΑΤΩ ΣΥΜΗΣ	325	192	248	261	305	138
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΙΟΥ	407	393	234	292	199	151
ΜΑΡΘΑΣ	454	426	374	347	293	178
ΜΙΛΛΙΑΡΑΔΩΝ	353	325	348	302	226	201
ΞΕΝΙΑΚΟΥ	551	484	389	333	321	235
ΠΕΥΚΟΥ	459	341	330	317	265	340
ΣΥΚΟΛΟΓΟΥ	523	487	474	500	439	396
ΧΟΝΔΡΟΥ	602	611	556	582	527	547
ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ	9.446	8.447	7.416	7.129	6.463	5.563
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	208.374	209.670	243.622	264.906	292.489	305490

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε

Ο Δήμος Βιάννου συνορεύει στα δυτικά με το Δήμο Μινώα Πεδιάδας, στα βόρεια με το Δήμο Οροπεδίου Λασιθίου και στα ανατολικά με το Δήμο Ιεράπετρας. Η νότια πλευρά του Δήμου Βιάννου βρέχεται από το Λιβυκό Πέλαγος.

8.7.2. Πληθυσμιακά χαρακτηριστικά

εξέλιξη του πληθυσμού του οικισμού Κερατόκαμπος και Μονομπούκας της Τοπικής Κοινότητας Άνω Βιάννου και του οικισμού Καστρί της Τοπικής Κοινότητας Χόνδρου την περίοδο 1961-2011, παρουσιάζεται συγκριτικά με την ευρύτερη περιοχή στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.7: ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Κερατόκαμπος. (ο)	65	60	80	93	156	81
Καστρί. (το)	-	-	207	139	197	234
Μονομπούκα, (η)	-	-	-	-	-	27
Περιοχή Μελέτης (Κερατόκαμπος – Καστρί-Μονομπούκα)	-	-	287	232	353	342
Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	2.100	1.679	1.365	1.218	1.181	984
Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	602	611	556	582	527	547
Δημ. Ενοτ. Βιάννου	9.446	8.447	7.416	7.129	6.463	5.563
Δήμος Βιάννου	9.446	8.447	7.416	7.129	6.463	5.563
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	208.374	209.670	243.622	264.906	292.489	305.490

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε

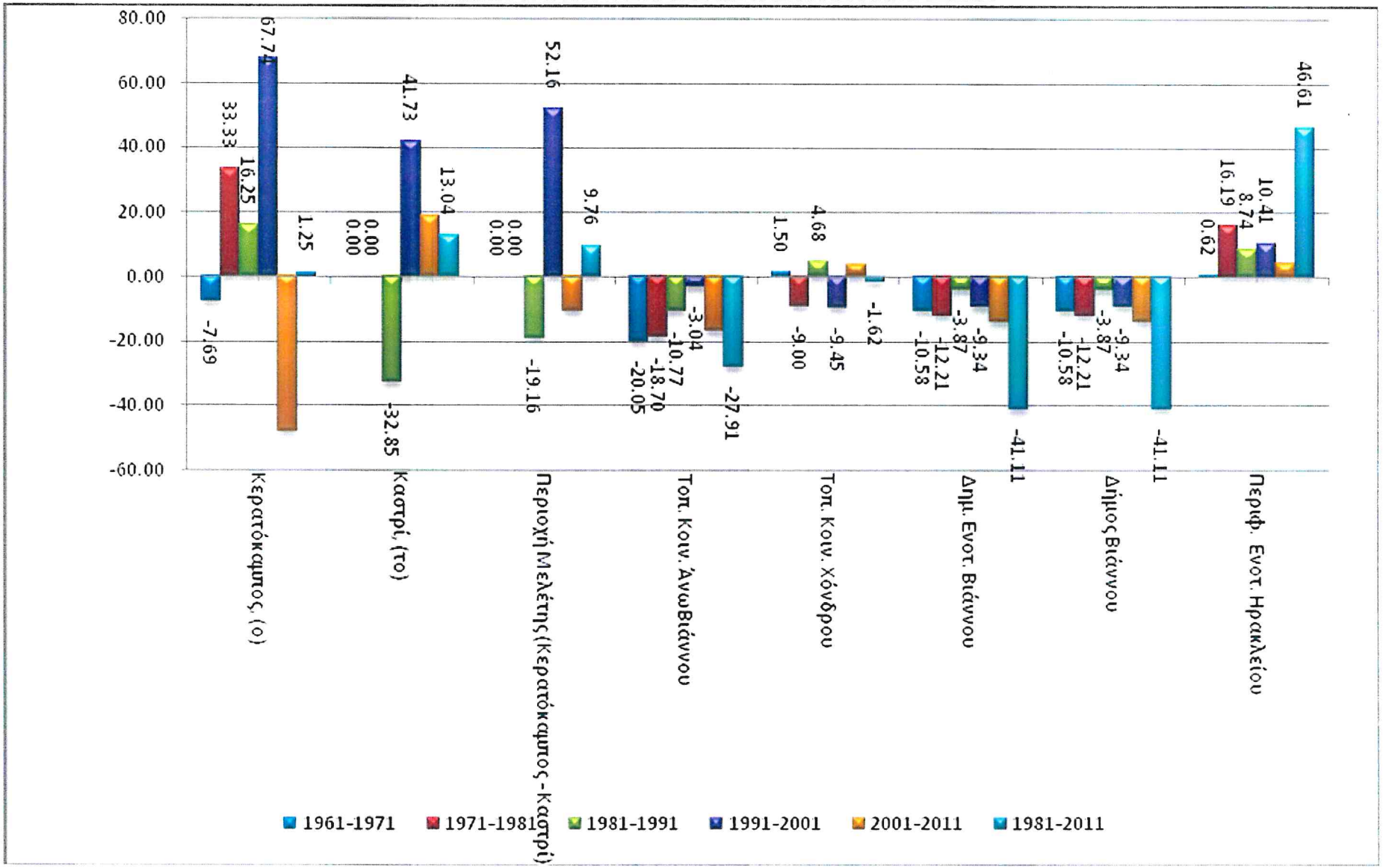
Στον παρακάτω πίνακα και στο αντίστοιχο διάγραμμα παρουσιάζονται παραστατικά οι ποσοστιαίες μεταβολές του πληθυσμού της περιοχής μελέτης και των χωρικών ενοτήτων που συνεξετάζονται:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.8: ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

	1961-1971	1971-1981	1981-1991	1991-2001	2001-2011	1981-2011
Κερατόκαμπος, (ο)	-7,69	33,33	16,25	67,74	-48,08	1,25
Καστρί, (το)	-	-	-32,85	41,73	18,78	13,04
Μονομπούκα(η)	-	-	-	-	-	-
Περιοχή Μελέτης (Κερατόκαμπος – Καστρί- Μονομπούκα)	-	-	-19,16	52,16	-3,12	19,16
Τοπ, Κοιν, Άνω Βιάννου	-20,05	-18,70	-10,77	-3,04	-16,68	-27,91
Τοπ, Κοιν, Χόνδρου	1,50	-9,00	4,68	-9,45	3,80	-1,62
Δημ, Ενοτ, Βιάννου	-10,58	-12,21	-3,87	-9,34	-13,93	-41,11
Δήμος Βιάννου	-10,58	-12,21	-3,87	-9,34	-13,93	-41,11
Περιφ, Ενοτ, Ηρακλείου	0,62	16,19	8,74	10,41	4,44	46,61

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.4: ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ



ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων.

Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι ο πληθυσμός στον οικισμό Κερατόκαμπου τη δεκαετία 1961-1971 παρουσίασε μείωση κατά 7,69% ενώ την επόμενη δεκαετία είχαμε μεγάλη αύξηση κατά 33,33%. Τη δεκαετία 1981-1991 ο πληθυσμός παρουσίασε αύξηση κατά 16,25% και μεγαλύτερη αύξηση την επόμενη δεκαετία κατά 67,74%. Τη δεκαετία 2001-2011 παρατηρούμε μια μείωση κατά 48,08% ενώ συνολικά την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός του οικισμού Κερατόκαμπου παρουσίασε αύξηση κατά 1,25%.

Το Καστρί είναι ένας παραλιακός οικισμός που άρχισε να χτίζεται και να κατοικείται από τη δεκαετία του 1950 και έπειτα. Μέχρι τότε το μόνο που υπήρχε στην περιοχή ήταν κάποια μικρά κτίσματα-αποθήκες που εξυπηρετούσαν τους εμπόρους για να αποθηκεύουν τα προϊόντα τους. Στατιστικά στοιχεία για τον οικισμό Καστρί υπάρχουν από το 1981 ξεχωριστά από τον οικισμό Χόνδρου. Έτσι λοιπόν, ο πληθυσμός στον οικισμό Καστρί τη δεκαετία 1981-1991 παρουσίασε μείωση κατά 32,85% ενώ την επόμενη δεκαετία είχαμε έντονη αύξηση κατά 41,73%. Την τελευταία δεκαετία 2001-2011 ο πληθυσμός αυξήθηκε κατά 18,78% ενώ συνολικά, την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός του παραλιακού οικισμού Καστρί παρουσίασε αύξηση 13,04%.

Ο οικισμός της Μονομπούκας που βρίσκεται ανατολικά του Κερατόκαμπου αναγνωρίστηκε ως οικισμός και προσαρτήθηκε στο Δήμο Βιάννου στις 9-5-2011 έτσι καταγραφή για τον πληθυσμό της υπάρχει μόνο για το έτος 2011 που ήταν 27 άτομα.

Συνολικά, η περιοχή μελέτης που αποτελείται από τον οικισμό του Κερατόκαμπου και τον οικισμό του Καστρίου και της Μονομπούκας, ενώ τη δεκαετία 1981-1991 παρουσίασε μείωση κατά 19,16% την επόμενη δεκαετία σημείωσε έντονη αύξηση κατά 52,16%. Τέλος, ενώ τη δεκαετία 1991-2001 σημειώθηκε μείωση 10,76%, την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός μελέτης αυξήθηκε κατά 9.76%

Την ίδια περίοδο, η Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου στην οποία ανήκει ο οικισμός Κερατόκαμπου παρουσιάζει γενικά πτωτικές τάσεις. Συγκεκριμένα, κατά την περίοδο 1961-1971 ο πληθυσμός της Τοπ. Κοινότ. Άνω Βιάννου μειώνεται κατά 20,05% όπως και στην επόμενη δεκαετία μειώνεται κατά 18,70%. Τη δεκαετία 1981-1991 ο πληθυσμός μειώνεται λιγότερο κατά 10,77% όπως και την δεκαετία 1991-2001 ακόμα λιγότερο κατά 3,04%. Τη δεκαετία 2001-2011 η πτώση του πληθυσμού είναι μεγαλύτερη και ίση με 16,68%. Συνολικά, την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός της Τοπικής Κοινότητας Άνω Βιάννου μειώθηκε κατά 27,91%. Τα παραπάνω μαρτυρούν τη μετακίνηση του πληθυσμού της Τοπικής Κοινότητας σε παραλιακούς οικισμούς με το πέρασμα των δεκαετιών.

Στην Τοπική Κοινότητα Χόνδρου στην οποία ανήκει ο οικισμός Καστρίου παρουσιάζει αυξομειώσεις στον πληθυσμό του. Πιο συγκεκριμένα κατά την περίοδο 1961-1971 ο

πληθυσμός αυξάνεται κατά 1,50%, ενώ την επόμενη δεκαετία έχουμε μείωση κατά 9%. Τη δεκαετία 1981-1991 ο πληθυσμός αυξάνεται πάλι κατά 4,68%, ενώ τη δεκαετία 1991-2001 μειώνεται ξανά κατά 9,45%. Σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία, από το έτος 2001 έως το έτος 2011 βλέπουμε μια αύξηση του πληθυσμού κατά 3,8% που δικαιολογείται λόγο της έντονης αύξησης του πληθυσμού στον οικισμό Καστρί. Συνολικά, την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός της Τοπικής Κοινότητας Χόνδρου μειώθηκε κατά 1,62%.

Ως προς το Δήμο Βιάννου, όπως και την Τοπική Κοινότητα Άνω Βιάννου παρατηρούνται πτωτικές τάσεις στον πληθυσμό. Συγκεκριμένα, κατά την περίοδο 1961-1971 ο πληθυσμός του Δήμου μειώνεται κατά 10,58% όπως και στην επόμενη δεκαετία μειώνεται κατά 12,21%. Τη δεκαετία 1981-1991 ο πληθυσμός μειώνεται λιγότερο κατά 3,87% όπως και την δεκαετία 1991-2001 κατά 9,34%. Τη δεκαετία 2001-2011 η πτώση του πληθυσμού είναι μεγαλύτερη και ίση με 13,93% Συνολικά, την περίοδο 1981-2011 ο πληθυσμός του Δήμου Βιάννου μειώθηκε κατά 41,11%.

Η εικόνα στην Περιφ. Ενότητα Ηρακλείου δεν είναι ανάλογη με την εικόνα του Δήμου Βιάννου, αφού παρατηρείται διαχρονική ανοδική τάση εξέλιξης του πληθυσμού, αύξηση 46,61% κατά τις δεκαετίες 1981-2011.

Συμπεραίνουμε δηλαδή ότι η περιοχή μελέτης παρουσιάζει σε γενικές γραμμές αυξητική τάση στα πληθυσμιακά της μεγέθη τα τελευταία χρόνια, που οφείλεται κυρίως στην ανάπτυξη της παραλιακής της ζώνης αλλά και την έντονη ανάπτυξη του οικισμού Καστρίου.

8.7.3. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τα δημογραφικά στοιχεία του 2001, το 51,40% της Τοπικής Κοινότητας Άνω Βιάννου ήταν άνδρες ενώ το υπόλοιπο 48,60% γυναίκες. Αντίθετα, στην Τοπική Κοινότητα Χόνδρου το 50,60% ήταν γυναίκες ενώ το 49,34% ήταν άνδρες. Όσον αφορά στη γήρανση του πληθυσμού, στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου η ηλικιακή ομάδα 0 – 14 ετών αποτελούσε το 16,26%, ενώ αυτή για τους άνω των 65 ετών αποτελούσε το 29,47%. Στην Τ.Κ. Χόνδρου η ηλικιακή ομάδα 0 – 14 ετών αποτελούσε το 11,57%, ενώ αυτή για τους άνω των 65 ετών αποτελούσε το 26,76%. Ο δείκτης γήρανσης (αναλογία ηλικιωμένων – παιδιών) ήταν 1,81 για την Τ.Κ. Άνω Βιάννου και 2,31 για την Τ. Κ Χόνδρου. Στο σύνολο του Δήμου Βιάννου η αναλογία αυτή είναι 2,70 ενώ για το σύνολο της Π.Ε. Ηρακλείου η αναλογία αυτή είναι 0,88.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.9: ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΤΑ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑ

	% Κατανομή κατά φύλο		% Κατανομή κατά ηλικία							
	Άνδρες	Γυναίκες	0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80+	Δ.Γ
Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	51,40	48,60	16,26	9,31	18,88	13,38	12,70	23,20	6,27	1,81
Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	49,34	50,66	11,57	12,71	15,37	19,35	14,23	21,63	5,12	2,31
Δημ. Ενοτ. Βιάννου	50,78	49,22	11,53	10,46	17,69	16,62	12,55	24,88	6,28	2,70
Δήμος Βιάννου	50,78	49,22	11,53	10,46	17,69	16,62	12,55	24,88	6,28	2,70
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	50,37	49,63	17,16	15,34	23,53	18,82	9,97	12,03	3,15	0,88

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων.

Από τα παραπάνω δημογραφικά στοιχεία αλλά και την εξέλιξη του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια προκύπτει ότι τουλάχιστον από πληθυσμιακής άποψης η Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου και η Τοπ. Κοιν. Χόνδρου παρουσιάζουν μικρή τάση αύξησης και μέτρια δημογραφική εικόνα, με το δείκτη γήρανσης να κυμαίνεται σε επίπεδα καλύτερα από αυτά του Δήμου. Ωστόσο, για την πρόβλεψη της πληθυσμιακής εξέλιξης της περιοχής στο μέλλον δεν πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη μόνο η δημογραφική της εικόνα αλλά και άλλοι παράγοντες, όπως η τουριστική έλξη που ασκούν, η αναπτυξιακή επίδραση των υποδομών που πρόκειται να πραγματοποιηθούν, κ.λπ.

8.7.4. Πληθυσμιακή πυκνότητα

Η πληθυσμιακή πυκνότητα στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου το 2001 ήταν 40,45 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Την επόμενη δεκαετία παρατηρείται μείωση της πληθυσμιακής πυκνότητας έτσι ώστε το 2011 να έχουμε 33.70 κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Αντίθετα, στη Τ.Κ. Χόνδρου που είναι αραιοκατοικημένη, το 2001 οι κάτοικοι ήταν 18,10 ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο και το 2011 λίγο περισσότεροι και ίσοι με 18.79 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Συνολικά την δεκαετία 2001-2011, η πληθυσμιακή πυκνότητα μειώθηκε κατά 16.68% στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου ενώ αυξήθηκε κατά 3.80% στην Τ.Κ. Χόνδρου το οποίο δικαιολογείται λόγω της πληθυσμιακής ανάπτυξης του Καστρίου που βρίσκεται στην παραλιακή ζώνη της Τ.Κ. Χόνδρου. Στο σύνολο του Δήμου Βιάννου είχαμε μείωση κατά 13,93% ενώ στην Π.Ε. Ηρακλείου είχαμε αύξηση 4,44%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.10: ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (ανά km^2)

	2001	2011	ΕΚΤΑΣΗ (km2)	Μεταβολή % 2001-2011
Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	40,45	33,70	29,2	-16,68
Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	18,10	18,79	29,11	3,80
Δημ. Ενοτ. Βιάννου	29,17	25,11	221,5	-13,93
Δήμος Βιάννου	29,17	25,11	221,5	-13,93
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	110,96	115,89	2636,0	4,44

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι ενώ η έκταση της Τ.Κ Άνω Βιάννου είναι σχεδόν ίδια με αυτή Τ.Κ. Χόνδρου, η Τ.Κ. Άνω Βιάννου είναι πιο πυκνοκατοικημένη από την Τ.Κ Χόνδρου. Αντίθετα, η πληθυσμιακή πυκνότητα του συνόλου του Δήμου Βιάννου είναι μικρότερη από αυτή της Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου και μεγαλύτερη από αυτή της Τ.Κ. Χόνδρου.

8.7.5. Χαρακτηριστικά απασχόλησης και τομείς οικονομικής δραστηριότητας

Στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός το 2001 (απασχολούμενοι & άνεργοι) αποτελούσε το 6,10% του συνολικού πληθυσμού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Επιπλέον, στην Τ.Κ. Χόνδρου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός το 2001 (απασχολούμενοι & άνεργοι) αποτελούσε το 45,16% του συνολικού πληθυσμού. Το αντίστοιχο ποσοστό για το σύνολο του Δήμου Βιάννου ήταν 37,89%, ενώ για την Π.Ε. Ηρακλείου ήταν 44,13%.

Οι απασχολούμενοι στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου αποτελούν το 5,33% του συνολικού πληθυσμού, ενώ οι άνεργοι αντιπροσωπεύουν το 12,50% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Αντίθετα, στην Τ.Κ. Χόνδρου οι απασχολούμενοι απασχολούν το 45,16% του συνολικού πληθυσμού, ενώ οι άνεργοι αντιπροσωπεύουν το 10,74% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού.

Από τον παρακάτω πίνακα συμπεραίνουμε ότι στην Τ.Κ Χόνδρου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός είναι πολύ περισσότερος από αυτόν της Τ.Κ. Άνω Βιάννου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.11: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΟΙ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΟΕΠ)	%ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΑΠΑΣΧ/ΜΕΝΟΙ	%ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΑΝΕΡΓΟΙ	%ΟΕΠ
Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	72	6,10	63	5,33	9	12,50
Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	238	45,16	220	41,75	18	7,56
Δημ. Ενοτ. Βιάννου	2.449	37,89	2.175	33,65	274	11,19
Δήμος Βιάννου	2.449	37,89	2.175	33,65	274	11,19
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	129.088	44,13	115.228	39,40	13.860	10,74

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε. Απογραφή Πληθυσμού 2001, Επεξεργασία στοιχείων.

Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας

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 εξής κλάδοι: ΕΜΠΟΡΙΟ -ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ -ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ", "ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ", "ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ" και "ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ".

Από τον παρακάτω πίνακα διαπιστώνουμε ότι ενώ υπάρχει μια διαφορά στο μέγεθος του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ανάμεσα στην Τ.Κ. Άνω Βιάννου και την Τ.Κ. Χόνδρου, η κατανομή των απασχολούμενων στους τομείς οικονομικής δραστηριότητας είναι παρόμοια. Συγκεκριμένα, από τους απασχολούμενους στην Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου και την Τοπ. Κοιν. Χόνδρου η πλειονότητα απασχολείται στον πρωτογενή τομέα (58,73% και 61,36 αντοίστιχα) και ακολουθούν ο τριτογενής τομέας (28,57% και 25,45 αντίστοιχα) και τέλος με ένα μικρότερο ποσοστό βρίσκεται ο δευτερογενής τομέας (7,94% και 7.73% αντίστοιχα).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.12: ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΟΙ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ (%)

	Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου	Τοπ. Κοιν. Χόνδρου	Δημ. Ενοτ. Βιάννου	Δήμος Βιάννου	Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου
Πρωτογενής	58,73	61,36	65,79	65,79	22,62
Δευτερογενής	7,94	7,73	6,30	6,30	15,97
Τριτογενής	28,57	25,45	22,80	22,80	56,67
Δεν Δήλωσαν-Νέοι	4,76	5,45	5,10	5,10	4,74
Σύνολο	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., Επεξεργασία στοιχείων

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η κατανομή των απασχολουμένων ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας στην Τοπ. Κοιν. Άνω Βιάννου και στην Τοπ. Κοιν. Χόνδρου είναι παρόμοια με αυτή του Δήμου Βιάννου ενώ διαφέρει με την κατανομή της Π.Ε. Ηρακλείου όπου στην τελευταία επικρατεί ο τριτογενής τομέας και ακολουθεί ο πρωτογενής και έπειτα ο δευτερογενής τομέας. Τέλος, ενώ το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της Τ.Κ Χόνδρου είναι αρκετά υψηλό που ξεπερνάει τα επίπεδα της Π.Ε. Ηρακλείου, το ποσοστό ανεργίας εμφανίζεται χαμηλότερο από αυτό της Π.Ε. Ηρακλείου, του Δ. Βιάννου και της Τ.Κ. Άνω Βιάννου.

8.7.6. Τουριστική δραστηριότητα της περιοχής

Σύμφωνα με στοιχεία του ΕΟΤ του έτους 2013, ο Δήμος Βιάννου διαθέτει μία μονάδα ξενοδοχείου το οποίο αποτελείται από 22 κλίνες και ως επί το πλείστον διαθέτει Ενοικιαζόμενα Δωμάτια – Διαμερίσματα και Τουριστικές Επιπλωμένες Κατοικίες οι οποίες στο σύνολο τους είναι 29 αποτελούμενες από 373 κλίνες.

Ο οικισμός του Κερατόκαμπου διαθέτει μόνο Ενοικιαζόμενα Δωμάτια – Διαμερίσματα και Τουριστικές Επιπλωμένες Κατοικίες τα οποία στο σύνολο τους είναι 5 αποτελούμενα από 78 κλίνες. Παράλληλα, ο οικισμός του Καστρίου διαθέτει κι αυτός μόνο Ενοικιαζόμενα Δωμάτια – Διαμερίσματα και Τουριστικές Επιπλωμένες Κατοικίες τα οποία στο σύνολο τους είναι 14 αποτελούμενα από 163 κλίνες.

Η περιοχή μελέτης (οικισμός Καρατόκαμπου και Καστρίου) διαθέτει 19 Ενοικιαζόμενα Δωμάτια – Διαμερίσματα και Τουριστικές Επιπλωμένες Κατοικίες αποτελούμενα από 241 κλίνες.

Διαπιστώνουμε ότι το 65% των Ενοικιαζόμενων Δωματίων – Διαμερισμάτων και των Τουριστικών Επιπλωμένων Κατοικιών του Δήμου Βιάννου βρίσκονται στην περιοχή μελέτης (οικισμός Κερατόκαμπου και Καστρίου).

Στους οικισμούς της περιοχής μελέτης παρατηρείται μεγάλη εξάρτηση της οικονομίας της περιοχής και των κατοίκων της από τον τουρισμό. Λόγω του χαρακτήρα των οικισμών υπάρχει και πολύ μεγάλη εποχιακή διακύμανση του πληθυσμού της περιοχής, όπου το καλοκαίρι ο πληθυσμός φτάνει στην αιχμή του ενώ τις υπόλοιπες εποχές ελάχιστοι κάτοικοι διαμένουν εκεί.

ΠΙΝ. 8.13: ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

	ΕΝΟΙΚΙΑΖΟΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΙΑ - ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ								Τουριστικές επιπλ. Κατοικίες		Σύνολο ενοικιαζόμενων δωματίων - διαμερισμάτων	
	4 κλειδιά		3 κλειδιά		2 κλειδί		1 κλειδί					
	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K
Κερατόκαμπος, (ο)			1	30	2	18	2	30			5	78
Καστρί, (το)			2	18	5	55	7	76	1	14	14	163
Μονομπούκα, (η)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Περιοχή Μελέτης	0	0	3	48	7	73	9	106	1	14	19	241
Δήμος Βιάννου			4	56	15	172	10	116	2	29	29	373
Περιφ. Ενοτ. Ηρακλείου	27	739	305	7458	360	7197	119	1732	77	982	811	18108

Πηγή: Ε.Ο.Τ., Επεξεργασία στοιχείων

8.8. *Τεχνικές υποδομές*

Οδικό Δίκτυο

Το κύριο οδικό δίκτυο αποτελείται από την πρωτεύουσα επαρχιακή οδό με αριθμό 42: Κάτω Βιάννος – Χόνδρος – Κερατόκαμπος και ενώνεται στα βόρεια με την πρωτεύουσα επαρχιακή οδό με τον αριθμό 33: "Καλλονή (από Επαρχ. Οδό 30 Κνωσσός - Καλλονή - Χάρακας διά Κουνάβων, Κουδετσίου, Τεφελίου και Πραιτωρίων) - Μελέσες - Χουμέρι - Αρκαλοχώρι - Παναγιά - Έμπαρος - Βιάννος - Αμιράς - Κεφαλοβρύσι - Πεύκος προς Γδόχια (όρια Νομού)" σύμφωνα με την τελευταία κατάταξη του ΥΠΕΧΩΔΕ (Γ.Γ.Δ.Ε, απόφ. ΔΜΕΟ/ε/0/266/9-3-1995).

Το υπόλοιπο δίκτυο της περιοχής συνδέεται σε αρκετά σημεία με το υπόλοιπο επαρχιακό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής. Αποτέλεσμα είναι η σχετικά γρήγορη πρόσβαση στην περιοχή από τα γύρω αστικά κέντρα και οικισμούς

Μεταφορές – Συγκοινωνία –Λοιπές εξυπηρετήσεις

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε απόσταση 71 χλμ. από την πόλη του Ηρακλείου που διαθέτει υψηλού επιπέδου υποδομές συγκοινωνίας και μεταφοράς ανθρώπων και αγαθών (διεθνές αεροδρόμιο, λιμάνι, υπεραστικές οδικές συγκοινωνίες).

Μέχρι το '50 στην περιοχή υπήρχαν μόνο αποθήκες για τα χαρούπια, τα κίτρα, το λάδι κλπ. Από εκεί έφευγαν καραβάκια που μετέφεραν το εμπόρευμα στα αστικά κέντρα. Σήμερα, το Καστρί και ο Κερατόκαμπος αποτελούν έναν ενιαίο οικισμό, ο οποίος έχει γνωρίσει μια έντονη τουριστική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Στη περιοχή λειτουργεί σχολείο, ιατρείο, ενώ υπάρχει και μια αξιόλογη πινακοθήκη.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται περίπου 12,6 χλμ. από την έδρα του Δήμου, την Άνω Βιάννου στην οποία υπάρχουν σχολεία, καταστήματα, δημόσιες υπηρεσίες, υπηρεσίες υγείας – πρόνοιας, χώροι αναψυχής και διασκέδασης.

Ύδρευση – Άρδευση

Οι υδρευτικές ανάγκες της περιοχής μελέτης καλύπτονται από υδρευτικές γεωτρήσεις του Δήμου Βιάννου. Το υφιστάμενο υδρευτικό δίκτυο βρίσκεται σε καλή κατάσταση.

Για τις αρδευτικές ανάγκες τις περιοχή υπάρχουν αρκετά πηγάδια στα ανατολικά του οικισμού του Κερατοκάμπου τα οποία ενδέχεται να είναι υφαλμυρισμένα.

Αποχέτευση

Οι οικισμοί της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των λυμάτων τους γίνεται ως επί το πλείστον σε απορροφητικούς βόθρους, συνιστώντας μόνιμη απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Επίσης, έως τώρα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση).

Στερεά απόβλητα

Στην περιοχή μελέτης η διαχείριση των στερεών αποβλήτων συντονίζεται από το Δήμο Βιάννου και η αποκομιδή τους γίνεται με απορριμματοφόρα του Δήμου. Η διάθεση των απορριμμάτων γίνεται στο ΧΥΤΑ Βιάννου.

Ενέργεια

Η περιοχή ηλεκτροδοτείται από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού. Σήμερα στην Κρήτη λειτουργούν οι εξής σταθμοί παραγωγής ηλεκτρισμού της ΔΕΗ:

- Στα Λινοπεράματα Ν. Ηρακλείου εγκατεστημένης ισχύος: 278,8 MW
- Στην Ξυλοκαμάρα Ν. Χανίων εγκατεστημένης ισχύος: 345,2 MW
- Στον Αθερινόλακκο Ν. Λασιθίου συνολικής εγκατεστημένης ισχύος (Αθερινόλακκος Ι & ΙΙ) 195,2 MW

Παράλληλα λειτουργούν από τη ΔΕΗ ένα υδροηλεκτρικό, μέσης ετήσιας παραγωγής ενέργειας συνολικής ισχύος 1,25 GWh, ενώ τροφοδοτούν με ηλεκτρικό ρεύμα το δίκτυο της ΔΕΗ ανεμογεννήτριες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 36,9 MW. Τέλος, το δίκτυο τροφοδοτείται και από φωτοβολταϊκά συστήματα, με ισχύ άνω των 60 MW.

8.9. Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν σημαντικές πηγές ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος, το οποίο δύναται να χαρακτηρισθεί ως ελάχιστα αλλοιωμένο. Οι υφιστάμενες πηγές υποβάθμισης, στο βαθμό που αυτές εμφανίζονται, οφείλονται κυρίως στον τρόπο ανάπτυξης της οικιστικής και οικονομικής δραστηριότητας στην περιοχή, σε συνδυασμό με τον τρόπο διαχείρισης των λυμάτων και των απορριμμάτων των οικισμών της περιοχής αλλά και σε ένα βαθμό στις επιπτώσεις από τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την υπερεκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα.

Γενικότερα, στις κυριότερες απειλές του φυσικού περιβάλλοντος, απόρροια κυρίως των ανεξέλεγκτων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και της ανεπάρκειας ή του ατελή σχεδιασμού των βασικών υποδομών, περιλαμβάνονται:

- Η αλόγιστη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, όπως η ανεξέλεγκτη βόσκηση και οι υπεραντλήσεις του υπόγειου υδροφορέα,
- Η εκτεταμένη χρήση χημικών στη γεωργία (φυτοφάρμακα, λιπάσματα),
- Οι πυρκαγιές και η αποψίλωση των δασικών εκτάσεων,
- Η διατάραξη/ ανατροπή της φυσικής ισορροπίας και της βιοποικιλότητας (π.χ. υποβάθμιση οικοσυστημάτων, εξαφάνιση σπανίων ειδών χλωρίδας / πανίδας),

- Η μη ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων και λυμάτων εξαιτίας των ατελών βασικών υποδομών με αποτέλεσμα την περιβαλλοντική και αισθητική υποβάθμιση του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος.

Οι παραπάνω απειλές εμφανίζονται και στην ευρύτερη περιοχή της εγκατάστασης σε μικρό σχετικά βαθμό, όπως προαναφέρθηκε.

Πιέσεις από υπεραντλήσεις

Στην περιοχή μελέτης, όπως περιγράφεται στο κεφ. 8.13, έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα υφαλμυρινσής. Ειδικότερα, σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (GR13), στο ρωγμώδες υπόγειο υδατικό σύστημα με κωδικό GR1300220 έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα υπερεκμετάλλευσης. Η υπερεκμετάλλευση προκύπτει από τις απολήψεις αρδευτικού νερού κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες από τα αρδευτικά πηγάδια της περιοχής από την αρδευτική γεώτρηση του Δήμου Βιάννου που βρίσκεται στα ανατολικά του Κερατόκαμπου. Με την πραγματοποίηση του μελετώμενου έργου θα πραγματοποιείται επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ. για άρδευση έτσι θα περιοριστούν οι ποσότητες του αρδευτικού νερού που προέρχεται από τον υπόγειο υδοφορέα της περιοχής για την άρδευση της προτεινόμενης έκτασης.

Πιέσεις από στερεά και υγρά απόβλητα

Στην περιοχή μελέτης η διαχείριση των στερεών αποβλήτων συντονίζεται από το Δήμο Βιάννου και η αποκομιδή τους γίνεται με απορριμματοφόρα του Δήμου. Η διάθεση των απορριμμάτων γίνεται στο ΧΥΤΑ Βιάννου. Βέβαια, περιορισμένος όγκος στερεών απορριμμάτων διατίθεται ανεξέλεγκτα (σε ρέματα κλπ), εκτιμάται όμως ότι δεν συνιστούν σημαντική πηγή ρύπανσης.

Αντίστοιχα, τα υγρά απόβλητα στην περιοχή μελέτης σχετίζονται με τα αστικά λύματα, τα απόβλητα ελαιουργείων και τις γεωργικές δραστηριότητες. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μικρού σχετικά μεγέθους οικισμοί διαθέτουν τα λύματά τους σε απορροφητικούς βόθρους και μικρά δίκτυα τα οποία καταλήγουν σε ρέματα, εκτιμάται ότι υπάρχει περιορισμένη επιβάρυνση στις περιοχές αυτές και σε περιορισμένη ζώνη επιρροής.

Σχετικά σημαντικότερη επιβάρυνση, εποχιακού χαρακτήρα, προκαλείται από τη λειτουργία ελαιουργείων και τον τουρισμό.

Πιέσεις στο έδαφος

Οι δραστηριότητες στην περιοχή που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του εδάφους σχετίζονται κύρια με τη γεωργία και τη κτηνοτροφία. Για τις ανάγκες των παραγωγικών αυτών δραστηριοτήτων γίνεται χρήση του εδάφους. Οι καλλιέργειες σε συνδυασμό με την χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων επιβαρύνουν σε σχετικά περιορισμένο βαθμό την ποιότητα παραμέτρων του εδάφους και υπεδάφους, ενώ εξαντλούν φυσικά συστατικά του. Η υπερβόσκηση σε συνδυασμό με εκχερσώσεις για απόκτηση καλλιεργήσιμης γης και την κατασκευή έργων υποδομής, καθώς και με πυρκαγιές, επιφέρει κατά τόπους προβλήματα στη βλάστηση της περιοχής, και στο έδαφος με την δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για αποσάθρωση και διάβρωση, που έχουν ως συνέπεια την αύξηση της απώλειας εδαφικού υλικού.

Πιέσεις στην περιοχή μελέτης προκύπτουν και από τις τουριστικές δραστηριότητες και τις ανάγκες που δημιουργεί (π.χ. δόμηση) διάφορα προβλήματα/ πιέσεις που αλλοιώνουν ή απειλούν να αλλοιώσουν τη φυσιογνωμία της περιοχής (π.χ. παράνομη διάνοιξη δρόμων, κατάληψη κοίτης ρεμάτων, κλπ) και απειλούν τα προστατευτέα αντικείμενα της περιοχής. Πολύ σημαντική είναι επίσης η ορθή διαχείριση των σκουπιδιών και η εξάλειψη του φαινομένου της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων στο περιβάλλον.

Στην περιοχή μελέτης οι σχετικές πιέσεις είναι μικρές και εστιάζονται κυρίως στην επιδείνωση της ποιότητας του εδάφους με τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, καθώς και στη διάνοιξη – βελτίωση δρόμων. Η κύρια γεωργική δραστηριότητα της περιοχής αποτελείται από παραδοσιακές καλλιέργειες ελιάς, που δεν απαιτούν μεγάλη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και θεωρούνται σχετικά ήπιες δραστηριότητες. Τα τελευταία χρόνια επίσης δεν έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα υπερβόσκησης. Από την άλλη η οικιστική και τουριστική ανάπτυξη δεν είναι τόσο μεγάλη που να επιφέρει αξιόλογη αλλοίωση της περιοχής, ενώ τα προβλήματα ρύπανσης από απορρίμματα είναι περιορισμένα.

Συμπερασματικά, οι πιέσεις που υφίσταται το έδαφος της περιοχής είναι μάλλον περιορισμένες, απαιτείται όμως να τεθούν συγκεκριμένοι περιορισμοί για την προστασία του στο μέλλον.

8.10. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον – ποιότητα αέρα

Οι κύριες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης από ανθρώπινη δραστηριότητα είναι οι μεταφορές, η βιομηχανία και η θέρμανση. Προέρχεται βασικά από τις καύσεις υγρών

καυσίμων για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των πηγών αυτών. Επίσης επιβάρυνση της ατμόσφαιρας προέρχεται από έκλυση οσμών από λύματα, από δραστηριότητες ελαιουργείων κλπ.

Η ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν έχει καταγραφεί με κατάλληλες μετρήσεις και προσεγγίζεται με βάση τις υπάρχουσες χρήσεις γης στην άμεση και ευρύτερη περιοχή και το ανάγλυφο. Η οδική κυκλοφορία στην περιοχή μελέτης του έργου είναι περιορισμένη. Από την άλλη, ατμοσφαιρική επιβάρυνση από βιοτεχνίες ή βιομηχανίες δεν παρατηρείται διότι ο βαθμός ανάπτυξης των δραστηριοτήτων αυτών είναι περιορισμένος. Το εκπεμπόμενο ρυπαντικό φορτίο από τα συστήματα θέρμανσης των, ως επί το πλείστον, μικρών οικισμών της περιοχής, εκτιμάται ότι δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικό και έχει εποχιακό χαρακτήρα.

Η μικρή οικιστική και η τουριστική ανάπτυξη, έχουν ως αποτέλεσμα η υφιστάμενη ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην άμεση περιοχή του έργου να είναι ικανοποιητική.

Οι γεωργικές δραστηριότητες επιβαρύνουν τοπικά και όχι συστηματικά την ατμόσφαιρα στις περιοχές του έργου όπου υπάρχουν καλλιέργειες. Οι ψεκασμοί με παρασιτοκτόνα και η καύση φυτικών υπολειμμάτων, η εποχιακή λειτουργία των ελαιοτριβείων (οσμές), αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης από γεωργικές δραστηριότητες. Ο εποχικός χαρακτήρας των δραστηριοτήτων και η σχετικά περιορισμένη έκταση τους, επιτρέπουν την εκτίμηση ότι η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από σχετικές δραστηριότητες δεν είναι σημαντική.

Καταλήγοντας, οι πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή προκαλούν ελάχιστη έως μηδαμινή επιβάρυνση όσον αφορά το εκπεμπόμενο ρυπαντικό φορτίο, ενώ τμήμα των σχετικών εκπομπών χαρακτηρίζεται από εποχικότητα.

8.11. Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

Η ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος σε μία περιοχή σχετίζεται με το είδος, τον αριθμό, το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πηγών που ρυπαίνουν το ακουστικό περιβάλλον. Η ευρύτερη περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται από αξιόλογη τουριστική ανάπτυξη (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια, κλπ) και συναφείς δραστηριότητες αναψυχής και διασκέδασης, όπως εστιατόρια, καφετέριες – μπαρ, κλπ. Η οικιστική ανάπτυξη είναι μικρή, όπως και η βιομηχανική. Έτσι οι σταθερές πηγές θορύβου εκτιμάται ότι είναι μικρού βαθμού.

Επιπλέον οι συνθήκες κυκλοφορίας στα υφιστάμενα οδικά τμήματα της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου χαρακτηρίζονται από χαμηλούς φόρτους και οι συνθήκες δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη σχετικά μεγάλων ταχυτήτων. Έτσι εκτιμάται ότι η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος δεν είναι σημαντική.

Η περιοχή μελέτης όσον αφορά τις πηγές ηχορύπανσης χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα:

- Η οδική κυκλοφορία που διέρχεται από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο είναι μικρή.
- Στην ευρύτερη περιοχή του έργου δεν υφίστανται οχλούσες εγκαταστάσεις και δραστηριότητες.
- Η οικιστική ανάπτυξη και τουριστική ανάπτυξη, καθώς και οι δραστηριότητες διασκέδασης είναι αξιόλογες στις περιοχές μελέτης

Με βάση τα ανωτέρω χαρακτηριστικά εκτιμάται ότι η ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι ικανοποιητική. ενώ στην άμεση περιοχή του έργου είναι άριστη.

8.12. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία υπάρχουν όπου υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα - στις γραμμές και τα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος, στην καλωδίωση των κατοικιών και στις ηλεκτρικές συσκευές. Τα ηλεκτρικά πεδία δημιουργούνται από τα ηλεκτρικά φορτία, μετριούνται σε βολτ ανά μέτρο (V/m) και θωρακίζονται από κοινά υλικά, όπως το ξύλο και το μέταλλο. Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από την κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων (δηλ. το ηλεκτρικό ρεύμα) και εκφράζονται σε τέσλα (T), ή συχνότερα σε militesla (mT) ή microtesla (μT). Σε μερικά κράτη, χρησιμοποιείται συνήθως μια άλλη μονάδα που λέγεται gauss (G) (10.000 G = 1 T). Αυτά τα πεδία δεν θωρακίζονται από τα περισσότερα κοινά υλικά και περνούν εύκολα μέσα από αυτά. Και τα δύο είδη πεδίων είναι ισχυρότερα κοντά στην πηγή και εξασθενούν με την απόσταση.

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις, ωστόσο σε κοντινή απόσταση δεν υπάρχουν αξιόλογες πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Δεν αναμένεται καμία μεταβολή στο ηλεκτρομαγνητικό υπόβαθρο της περιοχής από το εξεταζόμενο έργο, καθώς αυτό δεν περιλαμβάνει εγκαταστάσεις που θα μπορούσαν να την προκαλέσουν.

8.13. Ύδατα

8.13.1. Σχέδια διαχείρισης

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015) έχει οριστεί το υπόγειο υδατικό σύστημα με κωδικό GR1300117 – Καρστικό Ανατολικής – Νότιας Δίκτης ως προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.

Το σύνολο των έργων δεν υπάγεται στην παραπάνω προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση πόσιμου ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, ούτε σε άλλη προστατευόμενη περιοχή πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως τα παραπάνω καθορίστηκαν με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015).

Δεν υπάρχει κίνδυνος επηρεασμού των υπόγειων υδροφοριών της περιοχής, λόγω της υψηλής ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων που θα διατεθούν, λόγω της υψηλής καθαρότητας της προς διάθεση εκροής της Ε.Ε.Λ., λόγω των μέτρων ασφαλείας που έχουν ληφθεί καθώς και λόγω της χρήσης του υδροφορέα της περιοχής που δεν χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση. .

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω, δεν τίθενται περιορισμοί που να αφορούν τα έργα διαχείρισης των αστικών λυμάτων της περιοχής μελέτης που αποτελούν και το αντικείμενο της παρούσας. Αντίθετα τα έργα αυτά προστατεύουν το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον και τα ύδατα από φαινόμενα ρύπανσης και υποβάθμισης και είναι απολύτως συμβατά με τις προβλέψεις του παραπάνω Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων.

Τέλος, δεν υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας στην περιοχή μελέτης ούτε άλλα Σχέδια Διαχείρισης, για τα οποία απαιτείται ο έλεγχος συμβατότητας των υπό μελέτη έργων με αυτά.

8.13.2. Επιφανειακά ύδατα

Λεκάνες Απορροής

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης, περιλαμβάνει τρείς(3) Λεκάνες Απορροής:

- Ρεμάτων Βορείου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (GR39),

- Ρεμάτων Νοτίου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (GR40),

- Ρεμάτων Ανατολικής Κρήτης (GR41)

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

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, η περιοχή άρδευσης όπως επίσης το ρέμα για την εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων βρίσκονται εντός της Λεκάνης Απορροής Ανατολικής Κρήτης (GR41) όπως φαίνεται στον παρακάτω Χάρτη.



Χάρτης 8.1.: Λεκανών Απορροής Κρήτης

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

Επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο

Η περιοχή που προτείνεται να επαναχρησιμοποιούνται τα επεξεργασμένα λύματα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, το τμήμα του ρέματος όπου θα διατίθενται εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα και η σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο ανήκουν στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος Πορτέλα. Ενώ η θέση που προτείνεται για την κατασκευή της ΕΕΛ ανήκει στην υδρολογική λεκάνη που βρίσκεται στα δυτικά της υδρολογικής λεκάνης Πορτέλα. Όπως διαπιστώνεται και από την εικόνα 8.3 ενότητας 8.4.2 που αποτυπώνονται οι υδρολογικές λεκάνες του Δήμου Βιάννου, αυτή η υδρολογική λεκάνη έχει μικρή ανάπτυξη και αποτελείται από πολλά μικρά υδατορέματα τα οποία συλλέγουν τα επιφανειακά ύδατα από τον ορεινό όγκο που βρίσκεται βόρεια του οικισμού Καστρί και καταλήγουν στην θάλασσα. Λόγω του μικρού μεγέθους της υδρολογικής λεκάνης δεν υπάρχουν ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία που να την αφορούν.

Η λεκάνη Πορτέλα έχει γενική διεύθυνση Β - Ν και χαρακτηρίζεται από αραιό υδρογραφικό δίκτυο με δύο κύρια ρεύματα που συμβάλλουν λίγο πριν την εκβολή τους. Οι επιμέρους κλάδοι του δικτύου είναι λίγοι σε αριθμό, αλλά παρουσιάζουν καλή ανάπτυξη ακολουθώντας σε γενικές γραμμές την ρηξιγενή τεκτονική της περιοχής. Τα πετρώματα που επικρατούν στην λεκάνη είναι ασβεστόλιθοι, φλύσχης και μαργαϊκοί σχηματισμοί, ενώ υπάρχουν και εμφανίσεις μελών του οφιολιθικού συμπλέγματος. Ο ομώνυμος χείμαρρος αποστραγγίζει μια περιοχή συνολικής έκτασης 38 Km^2, με μέσο υψόμετρο 638 m.

Υφιστάμενες χρήσεις επιφανειακών υδάτων

Στην υδρολογική λεκάνη Πορτέλα δεν έχουν καταγραφεί υφιστάμενες χρήσεις επιφανειακών υδάτων.

Ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία επιφανειακών υδάτων

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Διαχειριστικό Σχέδιο του Δήμου Βιάννου, η μέση ετήσια τιμή της απορροής για το σύνολο της υδρολογικής λεκάνης Πορτέλα ανέρχεται σε 9,0 εκατ. m^3, και ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής είναι ίσος με: C= 0,32.

Στο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών ΥΔ Κρήτης (GR 13) μνημονεύεται το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης σκοπός του οποίου είναι η παρακολούθηση της οικολογικής και χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων. Για

την υδρολογική λεκάνη Πορτέλα δεν υπάρχουν στοιχεία για τα ποιοτικά της χαρακτηριστικά καθώς δεν έχει εγκατασταθεί κάποιος σταθμός παρακολούθησης.

Αν και δεν είναι γνωστή η ποιότητα των νερών των περισσοτέρων επιφανειακών υδατορεμάτων της περιοχής, από τα λίγα δεδομένα, προκύπτει ότι τα επιφανειακά νερά της περιοχής δεν αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα ρύπανσης. Οι κυριότερες υφιστάμενες δυνητικές πηγές ρύπανσης είναι:

- απόβλητα ελαιοτριβείων
- η διάθεση αστικών λυμάτων και αποβλήτων κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων τα οποία άμεσα ή έμμεσα (μέσω του εδάφους και των υπογείων νερών) καταλήγουν σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες
- η απόρριψη των στερεών απορριμμάτων
- οι επιφανειακές απορροές που περιέχουν φυτοφάρμακα και λιπάσματα από τις καλλιέργειες.

Στην περιοχή μελέτης η ένταση των προαναφερόμενων δραστηριοτήτων είναι περιορισμένη και εκτιμάται ότι τα τυχόν φαινόμενα ρύπανσης είναι αντίστοιχα περιορισμένα. Ωστόσο, η χρήση απορροφητικών βόθρων για τη διάθεση των αστικών λυμάτων της περιοχής και η θέση των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται δίπλα στη θάλασσα, αποτελεί σοβαρό κίνδυνο μόλυνσης της παραλιακής ζώνης και της θάλασσας, και παράγοντα υποβάθμισης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.

8.13.3. Υπόγεια ύδατα

<u>Υπόγεια υδροφόρα συστήματα</u>

Σύμφωνα με το «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (GR13)» η Κρήτη διακρίθηκε σε 91 υπόγεια υδατικά συστήματα που διακρίνονται σε 47 καρστικά, 35 πορώδη και 8 ρωγμώδη. Τα υδρογεωλογικά όρια των συστημάτων αυτών δεν έχουν καθοριστεί επακριβώς.

Στο παρακάτω σχέδιο απεικονίζονται τα υδρογεωλογικά συστήματα στα οποία εντάσσεται η περιοχή μελέτης και συγκεκριμένα η περιοχή άρδευσης των επεξεργασμένων λυμάτων από την εκροή της Ε.Ε.Λ.



Χάρτης 8.2: Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Κρήτης

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχέδιο αλλά και σύμφωνα με το Γεωλογικό χάρτη του παραρτήματος διαπιστώνουμε ότι στα όρια της περιοχή άρδευσης εμφανίζεται κυρίως το ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα Αστερουσίων με κωδικό GR 1300220 το οποίο περιλαμβάνει, το Φλύσχη, τους Φυλλίτες – Σχιστόλιθους των Αστερουσίων ορέων καθώς και τους σχηματισμούς των «καλυμμάτων» των Αστερουσίων, εμφανίζει ασθενή υδροφορία και εξυπηρετεί υδρευτικές ανάγκες οικισμών. Στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης που βρίσκεται πιο κοντά στο ρέμα, στο οποίο θα πραγματοποιείται η εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ., εμφανίζεται το υδροφόρο σύστημα με κωδικό GR1300234 το οποίο περιλαμβάνει τον νεογενή υδροφορέα των Κερατόκαμπου – Άρβης και είναι επί μέρους σύστημα του Πορώδους Υδροφόρου συστήματος Λεκανών όρους Δίκτη με κωδικό GR130023. Το υδροφόρο σύστημα με κωδικό GR1300234 εμφανίζεται και στη θέση της Ε.Ε.Λ. στην οποία απαντώνται τεταρτογενείς και νεογενείς σχηματισμοί και βρίσκεται στα δυτικά της περιοχής άρδευσης. Επίσης και στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής που βρίσκεται νοτιοανατολικά της περιοχής

άρδευσης εμφανίζεται και εκεί το υδροφόρο σύστημα με κωδικό GR1300234 το οποίο περιλαμβάνει τον νεογενή υδροφορέα των Κερατόκαμπου – Άρβης.

Βόρεια της αρδευόμενης περιοχής και εκτός αυτής εμφανίζεται το υδροφόρο σύστημα με κωδικό GR1300117 το οποίο περιλαμβάνει τα ανθρακικά της Ανατολικής και Νότιας Δίκτης και αποτελεί επί μέρους σύστημα του Καρστικού υδροφόρου συστήματος Δίκτης – Σέλενα με κωδικό GR130011.

Από την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης προέκυψε ότι από τα 91 ΥΥΣ (υδροφόρα) τα 82 ΥΥΣ εμφανίζουν καλή ποιοτική κατάσταση και τα 9 ΥΥΣ κακή ποιοτική κατάσταση. Επίσης από τα 91 υπόγεια υδατικά συστήματα, τα 81 εμφανίζουν καλή ποσοτική κατάσταση και τα 10 καλή ποσοτική κατάσταση.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.14: ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ (κύριο υδροφόρο)	ΥΔΡΟΦΟΡΕΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ (km2)	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ	ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
GR1300117	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ-ΝΟΤΙΑΣ ΔΙΚΤΗΣ	Τριαδικοί έως Ηωκαινικοί ασβεστόλιθοι Ζωνών Τρίπολης και Ιονίου	ΚΑΡΣΤΙΚΟ	116.42	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	
GR1300234	ΠΟΡΩΔΕΣ ΚΕΡΑΤΟΚΑΜΠΟΥ-ΑΡΒΗΣ	Τεταρτογενείς και Νεογενείς αποθέσεις	ΠΟΡΩΔΕΣ	18.04	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	τοπικά αυξημένες τιμές υποβάθρου λόγω στρωμάτων γύψων
GR1300220	ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ	Οφιόλιθοι και Φλύσχης Ζωνών Πίνδου και Τρίπολης	ΡΩΓΜΩΔΕΣ	269.37	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	τοπικά μικρής δυναμικότητας υδροφόρα υπερεκμεταλλεύονται

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015) έχει οριστεί το υπόγειο

υδατικό σύστημα με κωδικό GR1300117 – Καρστικό Ανατολικής – Νότιας Δίκτης ως προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.

Το σύνολο των έργων δεν υπάγεται στην παραπάνω προστατευόμενη περιοχή που προορίζεται για άντληση πόσιμου ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, ούτε σε άλλη προστατευόμενη περιοχή πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως τα παραπάνω καθορίστηκαν με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015).

Δεν υπάρχει ενδεχόμενο επηρεασμού των υπόγειων υδροφοριών της περιοχής λόγω της υψηλής ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων που θα διατεθούν, λόγω του τρόπου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων με άρδευση και εναλλακτικά στο πρανές παρακείμενου ρέματος και λόγω των μέτρων ασφαλείας που έχουν ληφθεί.

Υδροληπτικά έργα ευρύτερης περιοχής

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αδειοδοτημένα υφιστάμενα έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων της ευρύτερης περιοχής άρδευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.15: ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Α/Α	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ΧΡΗΣΗ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ (ΕΓΣΑ 87)	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ (ΕΓΣΑ 87)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΜΗΜΑ ΡΕΜΑΤΟΣ
1	ΟΜΑΔΑ ΚΙΑΡΑΚΗ ΙΩΑΝΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626466	3873952.74	53μ.	31μ.
2	ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626380,7	3873727,4	78μ.	222μ.
3	ΑΓΑΠΑΚΗΣ ΜΙΧ. - ΠΕΤΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626425	3873743	88μ.	205μ.
4	ΟΜΑΔΑ ΠΑΠΑΜΑΣΤΟΡΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626576	3873996	125μ.	103μ.
5	ΟΜΑΔΑ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626531	3873541,5	313μ.	423μ.
6	ΔΟΡΙΑΚΗ ΑΝΝΑ ΣΥΖ. ΙΩΑΝΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626603,5	3873430,5	445μ.	552μ.
7	ΖΑΪΜΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΥ ΤΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	625082	3873717	905μ.	1349μ.
8	ΟΜΑΔΑ ΚΛΑΔΑΚΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	627473	3874160	1002μ	987μ
9	ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ	ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ	627106.6	3873862.3	701μ.	701μ.
10	ΣΠΑΝΑΚΗ ΙΩΑΝΝΗ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	627220	3873212	1043μ.	1093μ.
11	ΤΡΟΥΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑΣ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626717	3873480	481μ.	558μ.
12	ΓΚΟΥΝΤΕΡ ΝΟΪΜΠΕΡ	ΥΔΡΕΥΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ	623681	3873477	>2.000μ.	>2.700μ

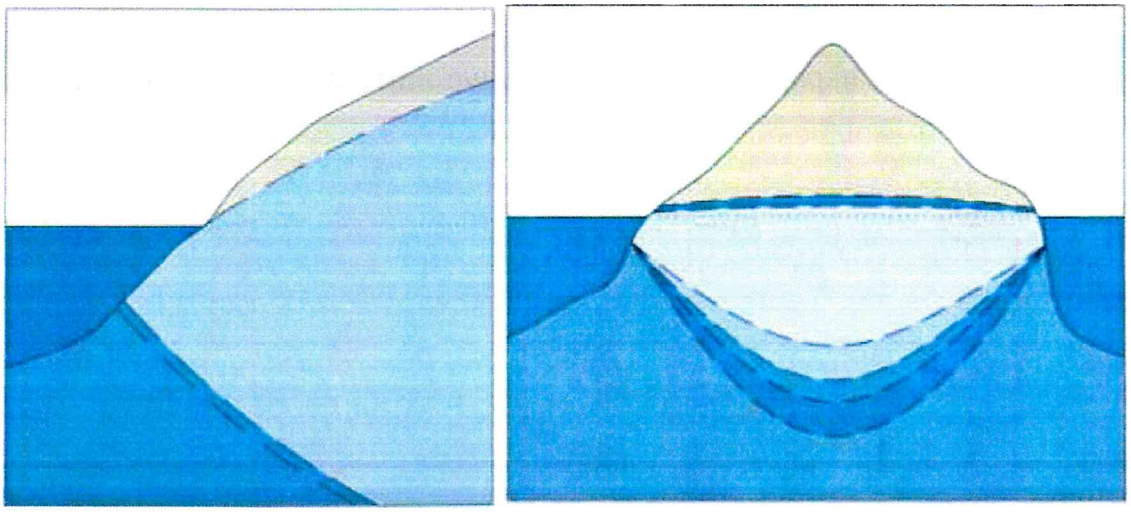
Πηγή: Δ/νση Υδάτων Α.Δ.Κ. (Μάιος 2015)

Τα υδροληπτικά έργα της περιοχής είναι κυρίως πηγάδια τα οποία τροφοδοτούνται από την υδροφορία των αλλουβιακών αποθέσεων η στάθμη της οποίας αναμένεται να είναι μικρού βάθος (-3 μέτρα). Η αρδευτική γεώτρηση του Δήμου Βιάννου, που βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 700 μέτρα, αντλεί νερό από πολύ μεγάλο βάθος (πάνω από 400 μέτρα). Τέλος σημειώνεται ότι κοντινότερη υδρευτική γεώτρηση βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2.000 μέτρων, ενώ δεν αναμένεται να επηρεαστεί ο υδροφορέας από όπου αντλεί νερό καθώς βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων κι επειδή ο φλύσχης ο οποίος εμφανίζεται στην εξεταζόμενη περιοχή δεν ευνοεί την κίνηση των υδάτων εντός της μάζας του λόγω της πολύ μικρής υδροπερατότητας του.

8.13.3.1. Ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία υπόγειων υδάτων

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (GR13), πίεση στα υδάτινα συστήματα μπορεί να αποτελέσει η διείσδυση θαλασσινού Νερού – Υφαλμύρινση.

Το φαινόμενο της υφαλμύρινσης στην παράκτια ζώνη είναι ένα φυσικό φαινόμενο που οφείλεται στην διαφορά πυκνότητας μεταξύ γλυκού και αλμυρού νερού (οι τιμές πυκνότητας ορίζονται στα 1000 kg/m^3 για το γλυκό και στα 1024 kg/m^3 για το θαλασσινό). Η διαφορά αυτή έχει ως αποτέλεσμα το αλμυρό νερό να εισέρχεται από κάτω ως βαρύτερο, σχηματίζοντας μια ενδιάμεση υφάλμυρη ζώνη (ζώνη ανάμιξης). Στους ελεύθερους παράκτιους υδροφορείς η ζώνη ανάμιξης προσομοιώνεται με μια σφήνα αλμυρού νερού κάτω από το γλυκό νερό. Στην ιδιαίτερη περίπτωση των μικρών νησιών, όπου η ακτογραμμή ουσιαστικά αποτελεί τα όρια του υδροφορέα, ο υπόγειος υδροφορέας μπορεί να προσομοιωθεί με έναν φακό γλυκού νερού που επιπλέει πάνω στο υφάλμυρο στρώμα (Σχήμα).



Σχήμα 8.1.: Σχηματική απεικόνιση του φαινομένου της υφαλμύρινσης α)σε ελεύθερο παράκτιο υδροφορέα, β)σε ελεύθερο υδροφορέα μικρού νησιού

Στην πλειοψηφία τους, τα υπόγεια υδατικά συστήματα της Κρήτης βρίσκονται σε άμεση επικοινωνία με την θάλασσα. Σε συνδυασμό με τα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της νήσου το φαινόμενο των θαλάσσιων διεισδύσεων είναι έντονο και εμφανίζεται σε αρκετές περιοχές.

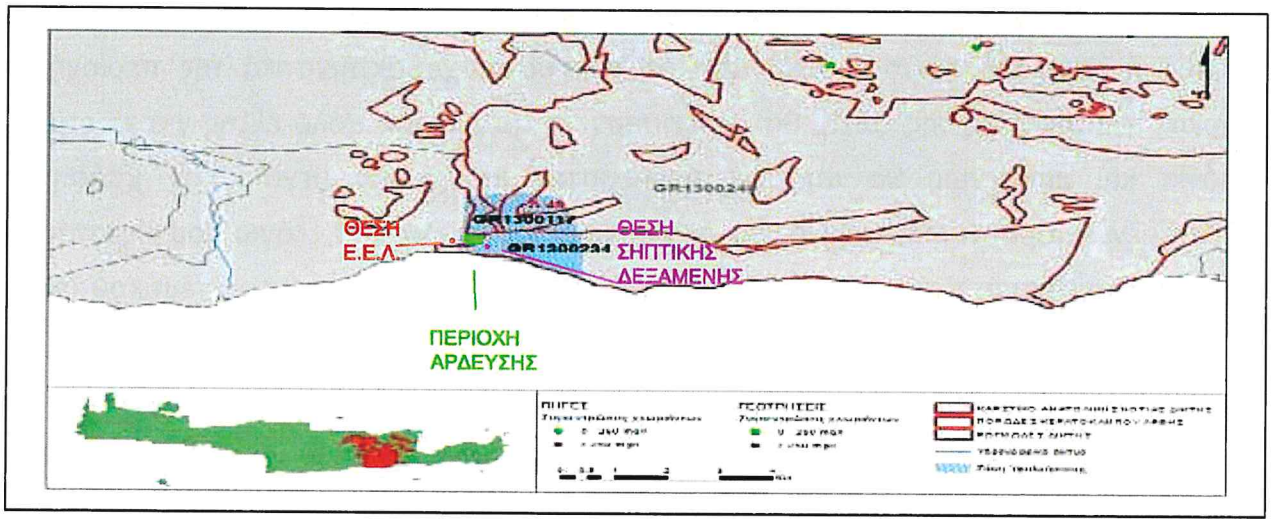
Παρακάτω συνοψίζονται οι σημαντικότεροι λόγοι που επηρεάζουν στο πρόβλημα της υφαλμύρισης στο ΥΔ Κρήτης :

- το μεγάλο μήκος της ακτογραμμής
- η εκτεταμένη επαφή περατών σχηματισμών με την θάλασσα
- ο τεκτονική δομή της Κρήτης
- η εκτεταμένη ανάπτυξη ανθρακικών σχηματισμών υψηλού βαθμού καρστικοποίησης σε άμεση επαφή με την θάλασσα
- η υποβάθμιση του επιπέδου καρστικοποίησης κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, λόγω τεκτονικών και ευστατικών συνθηκών στον πρόσφατο γεωλογικό χρόνο
- η ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων μέσω αντλήσεων
- οι εμφανίσεις εβαποριτών και γύψων
- οι κλιματικές αλλαγές με συνεπακόλουθη την μείωση των κατεισδύσεων
- η ενδεχόμενη μεταβολή της στάθμης της θάλασσας

Από το παρακάτω σχήμα παρατηρούμε ότι η περιοχή άρδευσης, το τμήμα του ρέματος που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης αλλά και ο χώρος της σηπτικής

δεξαμενής - αντλιοστασίου βρίσκονται εντός της ζώνης υφαλμίρυνσης σύμφωνα με το «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (GR13)». Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης η υφαλμύρινση εντοπίζεται κυρίως στο υπόγειο υδατικό σύστημα GR1300234 που περιλαμβάνει το νεογενή υδροφορέα της λεκάνης Κερατόκαμπου – Άρβης. Θαλάσσια διείσδυση παρατηρείται στην παράκτια περιοχή κατάντη της γεώτρησης Δ49 που αποτελεί την περιοχή που περιλαμβάνει όλη την περιοχή μελέτης.

Διαπιστώνουμε λοιπόν την ανάγκη της περιοχής για νερό άρδευσης μια και σύμφωνα με τα παραπάνω τα πηγάδια που υπάρχουν στη γύρω περιοχή που είναι για αρδευτικούς σκοπούς θα παρέχουν νερό υφάλμυρο. Έτσι, η επιλογή της διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων από την εκροή της Ε.Ε.Λ. προς επαναχρησιμοποίηση για άρδευση καλλιεργειών της γύρω περιοχής σε έκταση που φαίνεται στο σχέδιο 2 είναι ορθή και συντελεί στη διατήρηση των καλλιεργειών της περιοχής.



Σχήμα 8.2: Ζώνη Υφαλμύρινσης υδροφορέα της λεκάνης Κερατόκαμπου - Άρβης

Γενικά, τα υπόγεια νερά δέχονται πιέσεις από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως:

- Οικισμοί της περιοχής: Δεν έχουν αναφερθεί ιδιαίτερα προβλήματα για την εμφάνιση περιστατικών ρύπανσης, παρόλο που οι οικισμοί της περιοχής μελέτης διαθέτουν τα λύματά τους κυρίως σε απορροφητικούς βόθρους. Ωστόσο, η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης, αποτελεί δυνητικό κίνδυνο για τα υπόγεια νερά στην περιοχή.
- Τα γεωργικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα, τα οποία μέσω των νερών της άρδευσης ή και της βροχής διηθούνται στο έδαφος και ρυπαίνουν τελικά τον

υπόγειο υδροφορέα με μεταφερόμενα στοιχεία από τα λιπάσματα (π.χ. νιτρικά).

- Λύματα ελαιουργείων

Στην υφιστάμενη κατάσταση η ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος αλλά και του υδροφόρου ορίζοντα κρίνεται μη σημαντική. Ο βασικός λόγος είναι η μικρή ένταση των σχετικών δραστηριοτήτων που μπορεί να προκαλέσουν σημαντική ρύπανση (μικρός όγκος αστικών λυμάτων, μικρός όγκος ελαιουργείων, μικρής έντασης γεωργική χρήση). Αντίστοιχα εκτιμάται ότι τα υπάρχοντα ρέματα δεν δέχονται σημαντικά ρυπαντικά φορτία.

8.14. Τάσεις εξέλιξης περιβάλλοντος

Όπως προαναφέρθηκε, στην περιοχή του Καστρίου , του Κερατόκαμπου και της Μονομπούκας αναπτύσσονται διάφορες δραστηριότητες για την εξυπηρέτηση του τουρισμού και των επισκεπτών που προσελκύει, καθώς και οικιστική δραστηριότητα για μόνιμη ή εποχιακή διαμονή. Εκτιμάται ότι τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής και κυρίως η παραλιακή της ζώνη, θα συνεχίσουν να αποτελούν πόλο έλξης για τα επόμενα χρόνια και επομένως θα υπάρχει τουλάχιστον ίση ή και μεγαλύτερη χρήση των υφιστάμενων δραστηριοτήτων ή και δημιουργία νέων. Ωστόσο, λόγω του υφιστάμενου τρόπου διαχείρισης των παραγόμενων αστικών λυμάτων (έλλειψη αποχετευτικού δικτύου και χρήση απορροφητικών βόθρων πολύ κοντά στη θάλασσα), υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι μόλυνσης των υπογείων υδάτων, της παραλιακής ζώνης και της θάλασσας και γενικά αυτός αποτελεί παράγοντα υποβάθμισης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, της ταυτότητάς της και των αναπτυξιακών προοπτικών της.

Πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα των παράκτιων υδάτων δίνονται από το πρόγραμμα του ΕΛΚΕΘΕ Κρήτης (πρώην ΙΘΑΒΙΚ) « Ποιότητα Υδάτων κολύμβησης της Κρήτης». Στην περιοχή της έρευνας του προγράμματος υπάρχουν μετρήσεις από ένα εγκατεστημένο δίκτυο 19 τακτικών σταθμών δειγματοληψίας. Σε κάθε σταθμό και για κάθε περίοδο (έτος) γίνονται μέχρι 13 δειγματοληψίες νερού και εξετάζονται στο μικροβιολογικό Εργαστήριο του ΕΛΚΕΘΕ Κρήτης (ΙΘΑΒΙΚ) οι εξής μικροβιολογικοί παράμετροι:

- Ολικά κολοβακτηριοειδή (TC-mg/ml)
- Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή (FC-mg/ml)
- Κοπρανώδη στρεπτόκοκκοι (STR-mg/ml)
- Escherisia collii (EC-mg/ml).

Στην ακτή της Άρβης υπάρχουν 3 σταθμοί με τους οποίους ελέγχεται η ποιότητα των νερών της σύμφωνα με το πρόγραμμα TERRA - DIAS. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των νερών, η ακτή της Άρβης είναι η πρώτη από τις περιοχές που εμφανίζουν τα σημαντικότερα προβλήματα μόλυνσης από τα αστικά λύματα. Πιο συγκεκριμένα:

1. Ακτή Άρβης
2. Ακτή Κερατόκαμπου – Καστρίου
3. Ακτή Ιεράπετρας
4. Ακτή Ματάλων

Στις παραπάνω περιοχές έχουν εντοπισθεί κατά καιρούς σημαντικά χρόνια ή παροδικά προβλήματα μόλυνσης των ακτών της από αστικά λύματα. Η μόλυνση αυτή οφείλεται σε διαφορετικά αίτια που έχουν ως ένα βαθμό εντοπισθεί και απασχολήσει τις τοπικές αρχές που είναι σχετικά ενημερωμένες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ακτές της Άρβης, Κερατόκαμπου και Καστρίου παρουσίασαν τις μεγαλύτερες υπερβάσεις των μικροβιολογικών ορίων της σχετικής Κοινοτικής Οδηγίας, με αποτέλεσμα το ΥΠΕΧΩΔΕ ως αρμόδιος φορέας να κρίνει τις περιοχές ως ακατάλληλες για κολύμβηση (σχετική επισήμανση στον Ελληνικό χάρτη ποιότητας των Υδάτων Κολύμβησης).

Τα αίτια στα οποία οφείλεται η μόλυνση των παραπάνω ακτών αποτελούν:

- Η ρύπανση λιμνάζοντος γλυκού νερού που συγκεντρώνει επιφανειακά λύματα στις εκβολές χειμάρρων (περίπτωση Άρβης, Αγίας Γαλήνης),
- Η ρύπανση του υδροφόρου επιφανειακού ορίζοντα εξαιτίας της αυξημένης διαπερατότητας των επιφανειακών ιζημάτων των ακτών (περίπτωση Άρβης, Κερατόκαμπου, Καστρίου, Ιεράπετρας),
- Η απευθείας επίδραση αστικών λυμάτων μέσω παράνομων αποχετεύσεων (περίπτωση Ματάλων, Ιεράπετρας), και
- Η σκόπιμη εκκένωση βυτιοφόρων μεταφοράς λυμάτων στην θάλασσα (περίπτωση Κερατόκαμπου, Καστρίου).

Προκειμένου να αντιμετωπισθούν τα παραπάνω προβλήματα ρύπανσης των θαλάσσιων νερών είναι απαραίτητο:

□ Η ευαισθητοποίηση των ιδιοκτητών και των εκμεταλλευτών παραλιακών εγκαταστάσεων της περιοχής σε θέματα ρύπανσης του θαλάσσιου και χερσαίου περιβάλλοντος

- Η συνέχιση των μετρήσεων, της παρακολούθησης και της αυστηρής απαγόρευσης της παράνομης διάθεσης λυμάτων
- Η επεξεργασία των αστικών υγρών αποβλήτων μέσω των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων που βρίσκονται στις φάσεις μελετών και πρόκειται να κατασκευαστούν στο άμεσο μέλλον.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι προφανές ότι η εξέλιξη του περιβάλλοντος της περιοχής σε περίπτωση μη κατασκευής και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, πιθανότατα θα είναι αρνητική, καθότι τα τελευταία στοχεύουν ακριβώς στην προστασία του περιβάλλοντος ως πρωταρχικό σκοπό.

Επίσης, η μη κατασκευή του έργου δεν συνεπάγεται καλύτερες συνθήκες διατήρησης του υφιστάμενου περιβάλλοντος, καθότι τα κύρια στοιχεία του έργου (ΕΕΛ και Σηπτική Δεξαμενή- Αντλιοστάσιο) κατασκευάζονται σε μικρής έκτασης γήπεδα της περιοχής, χωρίς την καταστροφή αξιόλογων στοιχείων του περιβάλλοντος, οι αγωγοί κατασκευάζονται σε υφιστάμενους δρόμους και η διάθεση των επεξεργασμένων θα πραγματοποιείται σε χώρο και με τρόπο που δεν 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.

9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

9.1. Γενικά

Ως "περιβαλλοντική επίπτωση" ορίζεται η μεταβολή των περιβαλλοντικών συνθηκών, ή ισοδύναμα η μεταβολή των παραμέτρων του περιβάλλοντος *(φυσικού και ανθρωπογενούς)* που επικρατούν σε μια περιοχή. Η μεταβολή αυτή μπορεί να είναι θετική ή αρνητική *(δηλαδή να αναβαθμίζει ή να υποβαθμίζει την ποιότητα της συγκεκριμένης περιβαλλοντικής παραμέτρου)*, μακροχρόνια ή βραχυχρόνια, αναστρέψιμη ή μόνιμη, άμεση *(ευθέως προκαλούμενη)* ή έμμεση. Έτσι, προκειμένου να γίνει κάποια εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου, πρέπει πρώτα να καθορισθούν οι παράμετροι του περιβάλλοντος οι οποίες υφίστανται τις επιπτώσεις, κατόπιν να αξιολογηθούν οι προκαλούμενες μεταβολές της ποιότητάς τους και τέλος να περιγραφούν οι ενέργειες ελαχιστοποίησης και τα έργα επανόρθωσης των αρνητικών επιπτώσεων.

Αναλυτικότερα οι δυνητικές επιπτώσεις αναφέρονται στα παρακάτω στοιχεία:

- Γειτνιάζοντες οικισμοί,
- Παραλιακή ζώνη και θάλασσα,
- Γεωργική γη,
- Ρέματα,
- Έδαφος,
- Έργα υποδομής,
- Χλωρίδα,
- Πανίδα,
- Υγεία και ασφάλεια εργαζομένων,
- Αισθητική τοπίου,
- Κοινωνική αποδοχή.

Οι δραστηριότητες και τα τμήματα του έργου που μπορούν να προκαλέσουν επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι:

- Χωματουργικά - Κτιριακά,
- Αέρια απόβλητα,
- Υγρά απόβλητα,
- Στερεά απόβλητα,
- Θόρυβος,

- Οσμές,
- Οπτική όχληση

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 σε αυτούς,
- Την ασφαλή επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ., μετά από υψηλής ποιότητας επεξεργασία, για την άρδευση καλλιεργώμενων εκτάσεων στην περιοχή. Η εκροή αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο υδατικό πόρο, καθώς θα υποκαταστήσει τη χρήση συμβατικών υδατικών πόρων και θα επαναχρησιμοποιείται για ωφέλιμο σκοπό.
- Τη διαφύλαξη του φυσικού, ανθρωπογενούς και αρχαιολογικού περιβάλλοντος της περιοχής, και της ιδιαίτερης ταυτότητάς της, που αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά για τον τόπο και μέσω αυτής και της αναπτυξιακής πορείας της περιοχής.

Η κατασκευή και λειτουργία των έργων επομένως, συνολικά θα αναβαθμίσει περιβαλλοντικά την ευρύτερη περιοχή.

Οι κυριότερες πιθανές περιβαλλοντικές οχλήσεις που προέρχονται από την λειτουργία μίας Ε.Ε.Λ., που αποτελεί συνήθως τη σημαντικότερη υποδομή από τα έργα διαχείρισης των λυμάτων, είναι οι δυσάρεστες οσμές, τα σταγονίδια και οι πτητικές οργανικές ενώσεις *(VOCs)* που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, οι θόρυβοι και τα έντομα *(WPCF, 1990)*. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι πιθανές οχλήσεις μίας Ε.Ε.Λ. από τις διάφορες επιμέρους μονάδες της. Σημειώνεται ότι στον πίνακα περιλαμβάνονται επιμέρους μονάδες διαφόρων τεχνολογιών και οι αντίστοιχες μονάδες της προτεινόμενης στην παρούσα εγκατάστασης τονίζονται με έντονη γραφή. 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.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1: ΠΙΘΑΝΕΣ ΟΧΛΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Ε.Ε.Λ.

Θέση στην εγκατάσταση	Οσμές	Θόρυβοι	Σταγονίδια	VOCs	Έντομα	Συνιστώμενη απόσταση (*)
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 απόσμ.)	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.
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 της εγκατάστασης. Τα σταγονίδια π.χ. 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 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, είναι η σωστή λειτουργία της, η τακτική συντήρησή της και η διατήρησή της σε ικανοποιητική κατάσταση.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, η πλησιέστερη κατοικία είναι σε απόσταση 100 μ. στα νοτιοδυτικά της Ε.Ε.Λ. Επίσης, η πλησιέστερη κατοικία βρίσκεται σε απόσταση πάνω από 20 μέτρα νότια της θέσης της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου χωρίς να δημιουργούνται οχλήσεις οσμών και θορύβου.

Τέλος οι δυνητικά σημαντικότερες επιπτώσεις των έργων μεταφοράς και διανομής για άρδευση της επεξεργασμένης εκροής που προτείνονται στην παρούσα μελέτη, αφορούν τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, τους υδατικούς πόρους της περιοχής (επιφανειακά και υπόγεια νερά), το έδαφος και τη δημόσια υγεία.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε ενδεχόμενες επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου στη γειτνιάζουσα περιοχή.

9.2. Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία της Ε.Ε.Λ. και των λοιπών έργων διαχείρισης των λυμάτων, λόγω του χαρακτήρα του έργου και του μικρού του μεγέθους.

Επίσης, τα έργα διάθεσης της εκροής είναι πιθανό να προκαλέσουν πολύ μικρές αλλαγές στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος της περιοχής άρδευσης. Όμως η έκταση της περιοχής άρδευσης και οι εφαρμοζόμενες ποσότητες νερού θα είναι πολύ μικρές για να επηρεάσουν το κλίμα αισθητά.

9.3. Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων, στο γήπεδο της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χώρος για την προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Η προσπάθεια με σωστό ισοζύγιο χωματουργικών, θα εστιαστεί στη σωστή διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής, στη χρήση τους στις απαιτούμενες διαμορφώσεις και πιθανόν να υπάρξει και μικρή ανύψωση του τελικού υψόμετρου του χώρου της Ε.Ε.Λ. ή/και του χώρου της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου, ώστε να διατεθεί η μεγαλύτερη ποσότητα των προϊόντων εκσκαφής στο χώρο των έργων. Όσον αφορά τα έργα κατασκευής των αγωγών συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων, τα υλικά εκσκαφής μπορούν να αποτίθενται προσωρινά εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε άλλη προβλεπόμενη από την τεχνική μελέτη θέση. Στη συνέχεια τα υλικά που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις επιχώσεις θα προωθούνται στα σημεία επίχωσης. Δεν θα παραμείνουν στο χώρο των εγκαταστάσεων ακατάλληλα προς περαιτέρω χρήση προϊόντα εκσκαφής, πλεονάζοντα υλικά ή υλικά που θεωρούνται ως απόβλητα ΑΕΚΚ.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν πρόκειται να επηρεάσει αρνητικά τη μορφή και την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης, διότι καταλαμβάνει σχετικά ελάχιστη έκταση και αποτελείται από υπόγειες δεξαμενές. Μόνο οι κλειστές μονάδες προσκολλημένης βιομάζας, ένα μικρό κτίριο ελέγχου, το πιεστικό συγκρότημα για την άρδευση και ένα επίσης μικρό φίλτρο απόσμησης, κατασκευάζονται πάνω από το επίπεδο του εδάφους, με χαμηλές όμως και καλαίσθητες κατασκευές. Όλες επομένως οι κατασκευές θα είναι υπόγειες ή μικρού ύψους, ελάχιστα πάνω από το επίπεδο του εδάφους, και δεν προβλέπεται καμία παρεμπόδιση θέας ή αισθητική υποβάθμιση του τοπίου. Το σύνολο δε σχεδόν των εγκαταστάσεων είναι κλειστό, δεν

παραπέμπουν στη συνήθη εικόνα συμβατικών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και σε κανένα σημείο δεν γίνονται ορατά τα υπό επεξεργασία ή επεξεργασμένα λύματα. Η θέση της Ε.Ε.Λ. και το μορφολογικό ανάγλυψο την καθιστούν αθέατη από την παραλιακή, δομημένη ζώνη της περιοχής, άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και από τους χώρους των ευρημάτων στην αρχαιολογική περιοχή.

Εντός της έκτασης της Ε.Ε.Λ, θα φυτευτούν καλλωπιστικά φυτά και δένδρα, που θα αρδεύονται με την επεξεργασμένη εκροή της μονάδας και θα περιφραχθεί. Η διαμόρφωση του χώρου με τον τρόπο αυτό συντελεί στην αρμονική ένταξη των εγκαταστάσεων στο ευρύτερο περιβάλλον της περιοχής αυτής.

Αντίστοιχα, η Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο δεν πρόκειται να επηρεάσει αρνητικά τη μορφή και την εικόνα της περιοχής μελέτης, διότι πρόκειται για υπόγεια δεξαμενή με χαμηλού ύψους φρεάτιο απόσμησης και οικίσκο ελέγχου. Ο χώρος της Σηπτικής Δεξαμενής θα είναι περιφραγμένος. Καταλαμβάνει μικρή έκταση, 700 τ.μ. περίπου, και πρόκειται για εγκατάσταση ως επί το πλείστον υπόγεια που δεν πρόκειται να μεταβάλει τη μορφολογία και να αλλοιώσει το τοπίο της περιοχής.

Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς των λυμάτων της περιοχής μελέτης από τη Σηπτική Δεξαμενή έως τη θέση της Ε.Ε.Λ και οι καταθλιπτικοί αγωγοί από το χώρο της Ε.Ε.Λ. για τη μεταφορά και τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων προς άρδευση αγροτεμαχίων (κύρια λύσης διάθεσης) και προς διάθεση στο πρανές του ρέματος (δευτερεύουσα λύση διάθεσης), θα κατασκευαστούν επί υφιστάμενων δημοτικών δρόμων, θα είναι πλήρως υπόγειοι και μετά την κατασκευή τους θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος. Στις περιπτώσεις που η διαδρομή ενός αγωγού διασταυρώνεται με την κοίτη ενός ρέματος, με μία τάφρο ή άλλα φυσικά και τεχνητά στοιχεία, θα υπάρξει ειδική μέριμνα ώστε η διέλευση του αγωγού να γίνει με τρόπο ασφαλή, τόσο για τον αγωγό όσο και για τα διάφορα στοιχεία. Στην περίπτωση που ήδη υπάρχει γεφύρωση ενός ρέματος στο σημείο διέλευσης του αγωγού, αυτή θα χρησιμοποιηθεί για τη διέλευση, χωρίς να επηρεάζεται στο ελάχιστο η λειτουργία του ρέματος. Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει γεφύρωση θα πραγματοποιηθούν έργα διέλευσης του αγωγού κάτω από την κοίτη του ρέματος χωρίς να υπάρξουν επιπτώσεις στη ροή του.

Επίσης, στις περιπτώσεις που η διαδρομή ενός αγωγού λυμάτων ή επεξεργασμένων λυμάτων οδεύει παράλληλα παρακείμενου ρέματος, οι αγωγοί θα τοποθετηθούν εκτός του ρέματος και σε απόσταση που δεν θα το επηρεάζουν.

Τα παραπάνω έργα δεν πρόκειται να προκαλέσουν αλλοίωση στα μορφολογικά ή τοπιολογικά χαρακτηριστικά, καθότι δεν πραγματοποιούνται επεμβάσεις στο ανάγλυφο για την κατασκευή τους ή καταστροφή της βλάστησης.

Οι αλλαγές που επιφέρουν τα παραπάνω έργα δεν είναι ασύμβατα με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (Ν. 3827/2010 ΦΕΚ 30/Α/2010). Στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα προστατευόμενα τοπία, φυσικοί σχηματισμοί, περιφερειακά πάρκα, κλπ.

Από τα παραπάνω τεκμαίρεται ότι δεν πρόκειται να υπάρξουν αισθητές αλλαγές στην εικόνα της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία των έργων.

9.4. Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Η κύρια επέμβαση που θα γίνει αφορά στα έργα της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου, σε χώρους με μικρή έως ελάχιστη κλίση και μικρή έκταση, όπου θα πραγματοποιηθούν εκσκαφές μικρού βάθους (μέχρι 4,5 μ.), κάτι που δεν θα έχει καμία αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Οι υπόλοιπες επεμβάσεις συνίστανται στις αντίστοιχες εκσκαφές για την εγκατάσταση των αγωγών συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων, οι οποίες θα είναι επίσης μικρού βάθους. Δεν αναμένονται επίσης φαινόμενα καθιζήσεων, κατολισθήσεων, κλπ, καθότι τα έργα κατασκευάζονται επί γενικά σταθερών εδαφών, σε θέσεις με ελάχιστη κλίση και έχουν μικρά μεγέθη.

Επίσης, δεν υπάρχουν στην περιοχή των έργων πηγές ή άλλα ειδικά γεωλογικά χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να επηρεαστούν από τα έργα.

Όσον αφορά την πιθανότητα ρύπανσης των εδαφών, δεν υπάρχει σχετικός κίνδυνος, καθότι σε αυτό δεν πρόκειται να καταλήξουν υγρά ή στερεά απόβλητα. Η υψηλή ποιότητα επεξεργασίας των λυμάτων, η απουσία βαρέων μετάλλων ή άλλων επικίνδυνων ρυπαντών από αυτά και ο τρόπος εφαρμογής της διάθεσης της εκροής της Ε.Ε.Λ. στον προτεινόμενο χώρο, αποτρέπουν τον κίνδυνο ρύπανσης του εδάφους. Αντίστοιχα, δεν υπάρχει κίνδυνος υποβάθμισης της δομής και της γονιμότητας του εδάφους ή διάβρωση, συμπίεση και σφράγισή του, λόγω της ελάχιστης απομάκρυνσης βλάστησης που απαιτούν τα προτεινόμενα έργα και του χαμηλού επιπέδου των απαιτούμενων παρεμβάσεων.

Από το σύστημα διάθεσης της εκροής για άρδευση, μπορεί να υπάρξουν επιπτώσεις στο έδαφος, και κυρίως στις εδαφικές συνθήκες όπως είναι η εδαφική υγρασία, η

μετακίνηση των διαφόρων στοιχείων, η διάβρωση και η έκπλυση, τα οποία είναι συνάρτηση της εφαρμογής του νερού στο έδαφος. Η έκταση που προτείνεται να αρδευτεί στο μεγαλύτερο μέρος καταλαμβάνεται από φλύσχη και στα ανατολικά η περιοχή έχει καλυφθεί από αλλουβιακά ιζήματα τα οποία έχουν αποτεθεί από το ρέμα Πορτέλα. Ωστόσο, η σχετικά μεγάλη επιφάνεια εφαρμογής, ο χαμηλός ρυθμός διάθεσης της εκροής και οι υψηλοί συντελεστές ασφαλείας που έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό των έργων διάθεσης, αποτρέπουν τον κίνδυνο τέτοιων φαινομένων.

Επομένως, δεν αναμένεται αρνητική επίπτωση στα παραπάνω χαρακτηριστικά της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία των έργων.

9.5. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

Με τη σωστή και καλαίσθητη αρχιτεκτονικά διάταξη των έργων και των εγκαταστάσεων, τα έργα μπορούν να ενταχθούν αρμονικά στο ευρύτερο περιβάλλον της περιοχής. Με τη λειτουργία τους θα εξαλειφθεί η διάθεση των ανεπεξέργαστων λυμάτων στους φυσικούς αποδέκτες της περιοχής. Πρόσθετα το προτεινόμενο έργο αποτελεί απαραίτητη υποδομή για τη διασφάλιση της υγείας των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής, την προστασία του φυσικού, πολιτιστικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και γενικά της ποιότητας ζωής. Πέρα όμως από τον κυρίως σκοπό της, ένα από τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου έργου είναι ότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης της περιοχής, σεβόμενη τη φυσιογνωμία της και το περιβάλλον.

9.5.1. Χλωρίδα – πανίδα - οικοσυστήματα

i. Χλωρίδα

Η ανάπτυξη του έργου, που συνίσταται σε εγκαταστάσεις με μικρή απαίτηση εκτάσεων, δεν επηρεάζει αρνητικά την χλωρίδα της περιοχής. Επίσης δεν θα προκληθεί μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών.

ii. Πανίδα

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

iii. Οικοσυστήματα

Δεν προκύπτουν επιπτώσεις στα οικοσυστήματα της περιοχής.

9.5.2. *Προστατευόμενες περιοχές*

Δεν υπάρχουν προστατευόμενες εκτάσεις περιβαλλοντικού ή άλλου χαρακτήρα στην ευρύτερη περιοχή και οι πλησιέστερες βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή των έργων. Το σύνολο των έργων, συμπεριλαμβανομένων και των αγωγών, βρίσκεται εκτός της ζώνης αιγιαλού και παραλίας.

9.5.3. *Δάση και δασικές εκτάσεις*

Τα έργα επεξεργασίας, μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων της περιοχής μελέτης δεν βρίσκονται σε δασική περιοχή ή περιοχή με άλλους περιορισμούς. Βρίσκονται, μακριά από περιοχές που έχουν καθοριστεί στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου ως περιοχές προστασίας δασών και δασικών εκτάσεων.

9.6. *Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον*

9.6.1. *Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης*

Το έργο δεν επηρεάζει αρνητικά τις χρήσεις γης, εφόσον οι εκτάσεις που καταλαμβάνει είναι κατ' αρχήν ελάχιστες, όπως προαναφέρθηκε. Το γήπεδο της Ε.Ε.Λ. αλλά και της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου είναι μη δασικές και μη καλλιεργήσιμες εκτάσεις οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για τα έργα υποδομών. Οι αγωγοί θα κατασκευαστούν επί δημοτικού οδικού δικτύου, χωρίς αλλαγή χρήσης, ενώ η περιοχή διάθεσης των επεξεργασμένων δεν θα αλλάξει χρήση, θα παραμείνει ως μια καλλιεργήσιμη έκταση.

Όσον αφορά τις ενδεχόμενες μεταβολές στις χρήσεις γης στην άμεση και ευρύτερη περιοχή των έργων, αυτές δεν αναμένεται να είναι σημαντικές, λόγω του είδους του έργου (βασική υποδομή εξυπηρέτησης της περιοχής), της χωροθέτησης των κύριων στοιχείων

του (σε σημεία που η λειτουργία τους δεν θα ενοχλεί περιοίκους ή διερχόμενους) και του σχεδιασμού που έχει υιοθετηθεί (ήπιες, μη οχλούσες εγκαταστάσεις). Οι έμμεσες επιπτώσεις του έργου στις χρήσεις γης στην περιοχή, επίσης δεν αναμένεται να είναι αρνητικές. Μακροπρόθεσμα μάλιστα αναμένεται αυτές να είναι θετικές, στο βαθμό που ένα τέτοιο έργο περιβαλλοντικής προστασίας αποτελέσει στοιχείο εξάλειψης πιθανών φαινομένων ρύπανσης από υγρά απόβλητα, τα οποία ενδεχομένως να διαθέτονταν με ακατάλληλο τρόπο από ορισμένες δραστηριότητες, επηρεάζοντας άλλες δραστηριότητες, την οικονομία και το χαρακτήρα της περιοχής.

Στις γενικές διατάξεις του Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, αναφέρεται ότι στο σύνολο της έκτασης του Δήμου για λόγους προστασίας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και των παραδοσιακών παραγωγικών χρήσεων ισχύει ότι <<...εγκαταστάσεις και δίκτυα συλλογής , μεταφοράς και επεξεργασίας στερεών και υγρών αποβλήτων επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται σε άλλες επιμέρους διατάξεις και μόνο εφόσον τηρούνται οι απαιτούμενες διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης.>>.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η επιλογή της θέσης των γηπέδων των εγκαταστάσεων για τη μεταφορά, επεξεργασία των λυμάτων των οικισμών αλλά και η επιλογή του χώρου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι σύμφωνη με το εγκεκριμένο Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, καθότι οι χώροι και εγκαταστάσεις δεν αντίκεινται σε επιμέρους διατάξεις και ακολουθείται η περιβαλλοντική αδειοδότηση τους με την παρούσα μελέτη.

9.6.2. *Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος*

Όπως προαναφέρθηκε, η χωροθέτηση και τα χαρακτηριστικά των κύριων στοιχείων των έργων, συντελούν στη μηδαμινή πιθανότητα αρνητικής επίπτωσης στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της περιοχής, καθώς αυτά καταλαμβάνουν ελάχιστες εκτάσεις, διαθέτουν επαρκείς αποστάσεις από οικίες, καταστήματα και άλλες δραστηριότητες και χαρακτηρίζονται από ήπιες, μη οχλούσες εγκαταστάσεις. Δεν αποτελούν στοιχείο διάσπασης του χώρου και των λειτουργιών του. Ως βασική δε υποδομή, προστατεύουν το ανθρωπογενές περιβάλλον και τη δημόσια υγεία από τους κινδύνους της μη ορθής διαχείρισης των παραγόμενων αστικών λυμάτων και συνολικά αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής στην περιοχή.

9.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή εμφανίζει επίσης ιδιαίτερο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, με σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα, και μεγάλο τμήμα της έχει κηρυχθεί ως αρχαιολογικός χώρος.

Η θέση της Ε.Ε.Λ και της Σηπτικής δεξαμενής – Αντλιοστασίου βρίσκεται εκτός αρχαιολογικών χώρων και εκτός ζωνών προστασίας αρχαιολογικών χώρων. Επίσης, οι αγωγοί μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων της περιοχής μελέτης θα είναι υπόγειοι, θα οδεύουν από υφιστάμενους δημοτικούς δρόμους και θα βρίσκονται εκτός της Α ζώνης προστασίας αρχαιολογικών χώρων.

Γενικότερα, εκτιμάται ότι το είδος του έργου πρόκειται να λειτουργήσει θετικά για την πολιτιστική, αρχαιολογική και περιβαλλοντική ταυτότητα της περιοχής, αφού πρόκειται για έργο προστασίας του περιβάλλοντος και ανάσχεσης των οχλήσεων που θα μπορούσε να προκαλέσει η μη ορθή διαχείριση των παραγόμενων αστικών λυμάτων της περιοχής.

9.7. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις

9.7.1. Πληθυσμός

Ο άμεσα επηρεαζόμενος από το έργο πληθυσμός είναι αυτός της περιοχής Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας, που ουσιαστικά πρόκειται να εξυπηρετηθεί από το έργο. Δεν αναμένεται ιδιαίτερη επίδραση από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στον πληθυσμό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, καθότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης για την περιοχή. Ως βασική υποδομή έχει θετική επίδραση στην ομαλή διαβίωση στην περιοχή και στην ανάπτυξη της οικιστικής και λοιπής δραστηριότητας.

9.7.2. Τοπική οικονομία

Η λειτουργία των έργων πρόκειται να έχει έμμεση θετική επίδραση στην οικονομία του τόπου, η οποία σε μεγάλο βαθμό στηρίζεται στην εξυπηρέτηση του τουρισμού και των ημερήσιων επισκεπτών από τις γύρω περιοχές. Καθώς η τελευταία συνδέεται άμεσα με την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής και της παραλιακής της ζώνης, είναι προφανές ότι έργα προστασίας των τελευταίων ωφελούν και τις σχετικές οικονομικές δραστηριότητες.

9.7.3. Θέσεις εργασίας

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα δημιουργηθούν άμεσα μερικές δεκάδες θέσεις εργασίας, οι οποίες όμως θα καταργηθούν με τη αποπεράτωση των έργων. Κατά τη

διάρκεια λειτουργίας των έργων, θα δημιουργηθούν επίσης μερικές θέσεις εργασίας περισσότερο μόνιμου χαρακτήρα, για την παρακολούθηση και συντήρηση αυτών. Δεν αναμένεται να υπάρξουν απώλειες σε θέσεις εργασίας στην ευρύτερη περιοχή εξ' αιτίας της κατασκευής και λειτουργίας των έργων, καθότι δεν πρόκειται να επηρεαστεί αρνητικά η οικονομική δραστηριότητα από αυτά, δεδομένου του μικρού σχετικά μεγέθους των έργων, της ηπιότητας των παρεμβάσεων και του περιορισμένου χρονικού διαστήματος για την κατασκευή τους.

9.7.4. *Περιφερειακή και εθνική οικονομία*

Αντίστοιχα με την τοπική οικονομία την οποία στηρίζει έμμεσα η λειτουργία των έργων, όφελος θα προκύψει και σε ευρύτερο επίπεδο, στο βαθμό που η πρώτη συμμετέχει στη συνολική πορεία της περιφερειακής και εθνικής οικονομίας. Επίσης, θετική για την τελευταία, έστω και σε ελάχιστο βαθμό, είναι και η δημιουργία ορισμένων θέσεων εργασίας εξ' αιτίας των προτεινόμενων έργων.

9.7.5. *Ποιότητα ζωής και αξία γης*

Καθώς τα προτεινόμενα έργα αποτελούν πολύ σημαντική υποδομή για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, αναβαθμίζεται όλη η περιοχή, και είναι αναμενόμενο ότι θα έχουν θετικές επιπτώσεις στη ποιότητα της ζωής, την αξία της γης και γενικά την ανάπτυξή της.

9.7.6. *Δημιουργία αντιθέσεων μεταξύ αναπτυξιακών τάσεων ή κατευθύνσεων προγραμμάτων*

Δεν αναμένεται η δημιουργία αντιθέσεων μεταξύ των αναπτυξιακών τάσεων της περιοχής εξ' αιτίας των προτεινόμενων έργων, αντιθέτως μειώνουν τις πιθανότητες σύγκρουσης μεταξύ των τάσεων αυτών, καθότι εμποδίζουν τη δημιουργία οχλήσεων από τα υγρά απόβλητα ορισμένων δραστηριοτήτων, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ανάπτυξη όχι μόνο άλλων αλλά και των ίδιων. Αντίστοιχα, δεν υπάρχουν άλλα προγράμματα, σχέδια ή έργα οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής που θα μπορούσαν να επηρεαστούν από τα προτεινόμενα έργα.

9.8. *Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές*

Το προτεινόμενο έργο δεν θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής, ούτε θα απαιτήσει την εκτεταμένη επέκταση αυτών για την εξυπηρέτησή του.

Δεν απαιτεί την κατασκευή νέων δρόμων ούτε παρεμβάσεις σε υφιστάμενους, καθότι όλοι οι χώροι των κύριων στοιχείων των έργων (Ε.Ε.Λ. και Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο) διαθέτουν ήδη επαρκή πρόσβαση.

Το έργο ενδέχεται να επηρεάσει τις μεταφορές και τη συγκοινωνία, μόνο κατά την περίοδο κατασκευής των αγωγών λυμάτων που θα διέλθουν από το τοπικό οδικό δίκτυο και για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Δεν αναμένεται να επηρεαστούν τα δίκτυα και οι υπηρεσίες ύδρευσης και άρδευσης της περιοχής, εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων ώστε να μην προκληθούν καταστροφές στα πρώτα και γενικά σε όλα τα δίκτυα οργανισμών κοινής ωφέλειας. Όσον αφορά την αποχέτευση, το ίδιο το έργο αποσκοπεί στη δημιουργία σωστών υποδομών εξυπηρέτησής της.

Για τη λειτουργία του έργου χρησιμοποιείται ηλεκτρικό ρεύμα μέσω των δικτύων της ΔΕΔΔΗΕ. Σε σχέση με τα υφιστάμενα έργα, οι νέες ενεργειακές ανάγκες είναι ελάχιστες και δεν απαιτούν την κατασκευή νέων υποδομών, παρά μόνο επέκταση των υφιστάμενων τοπικών δικτύων που εξυπηρετούν και τη γύρω περιοχή.

Το προτεινόμενο έργο τέλος, δεν θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους λοιπούς τομείς κοινής ωφέλειας, όπως π.χ. στο σύστημα επικοινωνιών ή στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

9.9. Συσχέτιση με ανθρωπογενείς πιέσεις

Οι υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στην περιοχή δεν ενισχύονται από την κατασκευή και λειτουργία των έργων, ούτε υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας νέων πιέσεων στο περιβάλλον εξ' αιτίας του προτεινόμενου έργου.

9.10. Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

Όπως προαναφέρθηκε, οι κύριοι αέριοι ρύποι κατά τη φάση κατασκευής των έργων, σχετίζονται με την πιθανή εκπομπή σκόνης από τα εργοτάξια και τα οχήματα μεταφοράς των υλικών. Για τον περιορισμό της παραγωγής σκόνης, θα υπάρχει διαβροχή των υλικών στις θέσεις προσωρινής απόθεσης και κάλυψη των οχημάτων μεταφοράς των υλικών. Η ποσότητα της σκόνης εκτιμάται ότι δεν θα είναι μεγάλη, λόγω του όχι μεγάλου μεγέθους των έργων, τηρουμένων των μέτρων ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για όριο εκπομπής 100 mg/m^3, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Όσον αφορά τις υπόλοιπες πηγές έκλυσης αερίων ρύπων, αυτές σχετίζονται κυρίως με τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των έργων, τα οποία θα είναι συνήθη μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτηγά, κλπ). Δεν αναμένεται η ποσότητά τους να είναι μεγάλη, τηρουμένων των συνθηκών καλής λειτουργίας των μηχανημάτων αυτών.

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, μπορούν να προκληθούν επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα i) από δύσοσμες ουσίες, ii) από σταγονίδια και iii) από τοξικά αέρια.

i) Δύσοσμα αέρια

Η σημαντικότερη πιθανή ενόχληση από μια Ε.Ε.Λ. ή μία σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο είναι οι δυσοσμίες. Οι περισσότερες δύσοσμες ουσίες που εκλύονται σε αυτές τις εγκαταστάσεις προέρχονται από την αναερόβια διάσπαση οργανικών ουσιών που περιέχουν θείο *(S)*, π.χ. υδρόθειο *(H_2S)* ή άζωτο *(N)*. Το υδρόθειο είναι το πιο γνωστό δύσοσμο αέριο που εκλύεται στους αγωγούς μεταφοράς και στις Ε.Ε.Λ.. Έχει οσμή χαλασμένου αυγού, μπορεί να προκαλέσει έντονη διάβρωση, ενώ παράλληλα είναι και εξαιρετικά τοξικό *(σε συγκεντρώσεις πάνω από μερικές δεκάδες ppm)*. Η εκπομπή υδρόθειου από μία σηπτική δεξαμενή είναι γενικά περιορισμένη και μπορεί να είναι αξιοσημείωτη μόνο όταν η δεξαμενή είναι ανοικτή ή όταν υπάρχει αναμόχλευση.

Η έντονη διάβρωση προκαλείται στα εσωτερικά τοιχώματα των αγωγών και των κλειστών δεξαμενών επεξεργασίας, πάνω στα οποία επικάθονται υδρατμοί και σταγονίδια που περιέχουν υδρόθειο, το οποίο είναι πολύ διαλυτό στο νερό. Εξαιτίας βιολογικών διεργασιών, παράγεται θειικό οξύ που διαβρώνει τις βαμμένες επιφάνειες *(με βαφές που έχουν ως βάση τον μόλυβδο)*, το σκυρόδεμα, τα μέταλλα και άλλα υλικά. Δεν συμβαίνει το ίδιο όμως στην αναερόβια στρώση των βακτηριδίων πάνω στα τοιχώματα των αγωγών και στα φερτά που καθιζάνουν στον πυθμένα των αγωγών, όπου η παραγωγή υδρόθειου είναι πολύ έντονη *(με την προϋπόθεση φυσικά να μην υπάρχει διαλυμένο οξυγόνο ή άλλη εναλλακτική πηγή οξυγόνου)*. Εκτός από το υδρόθειο, άλλα δύσοσμα αέρια που εκλύονται στους αποχετευτικούς αγωγούς είναι η αμμωνία *(NH_3)* και οργανικές ενώσεις, όπως ινδόλες, σκατόλες *(μυρωδιά περιττωμάτων)*, μερκαπτάνες, αμίνες, κ.λ.π.

Δυσοσμίες μπορεί να υπάρχουν από μονάδες βιολογικής επεξεργασίας που δέχονται οργανικά φορτία μεγαλύτερα των φορτίων σχεδιασμού τους. Στα συστήματα αυτά, σπάνια αναμένονται προβλήματα οσμών, όταν έχουν σχεδιαστεί και λειτουργούν σωστά.

Αναλυτικότερα, οι θέσεις απ' όπου εκλύονται δυσοσμίες σε έργα διαχείρισης λυμάτων, με σηπτική δεξαμενή και σύστημα προσκολλημένης βιομάζας είναι οι ακόλουθες:

Έργα εισόδου και προεπεξεργασίας (σηπτική δεξαμενή εκτός της Ε.Ε.Λ.)

Τα λύματα όπως έρχονται από το δίκτυο έχουν υποστεί ήδη μικρή αλλοίωση, τόσο μικρότερη όσο μικρότερος είναι και ο χρόνος παραμονής στα δίκτυα συλλογής - μεταφοράς. Η αλλοίωση αυτή είναι μεγαλύτερη το θέρος ή σε περιπτώσεις που μεσολαβεί αντλιοστάσιο.

Στη σηπτική δεξαμενή τα λύματα υφίστανται διάφορες επεξεργασίες:

- καθίζηση των στερεών,
- παγίδευση των λιπών στην επιφάνεια στα πρώτα διαμερίσματα της δεξαμενής,
- αναερόβια σήψη - βιοσταθεροποίηση των βοθρολυμάτων στον πυθμένα της σηπτικής δεξαμενής.

Ως αποτέλεσμα της αναερόβιας σήψης-χώνευσης έχουμε παραγωγή διάφορων αερίων, τα οποία είναι δύσοσμα *[υδρόθειο (H_2S), αμμωνία (NH_3) και οργανικές ενώσεις, όπως ινδόλες, σκατόλες (μυρωδιά περιττωμάτων), μερκαπτάνες, αμίνες, κ.λ.π.]*, και σε μεγάλες ποσότητες επικίνδυνα αν δεν λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα *(εξαερισμοί με απόσμηση, προσοχή και ειδική προστασία όσων πρέπει να εργαστούν πάνω από αναθυμιάσεις και δύσοσμα αέρια κ.λ.π.)*.

Στο εξεταζόμενο έργο η σηπτική δεξαμενή θα διαθέτει σύστημα απόσμησης, το οποίο αποτρέπει τη διαφυγή δυσοσμιών από την εγκατάσταση και κατά συνέπεια δεν προβλέπεται καμιά αισθητή ενόχληση ή υποβάθμιση της ατμόσφαιρας.

Βιολογική επεξεργασία

Γενικά στην φάση της βιολογικής επεξεργασίας δεν πρέπει να υπάρχουν δυσοσμίες. Στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας οι συνθήκες θα είναι πάντα αερόβιες. Η διασπορά των λυμάτων γίνεται μέσα σε στρώμα από πορώδες πληρωτικό υλικό σε κατάλληλες δόσεις ώστε να γίνεται σωστή διασπορά και επαρκής φυσική οξυγόνωση κατά την κάθοδο των λυμάτων.

Από την επεξεργασία αυτή τα τυχόν οσμαέρια οξειδώνονται σε πλήρως αερόβιες συνθήκες.

Το τμήμα της βιολογικής επεξεργασίας (δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) θα είναι συνδεδεμένο με το σύστημα απόσμησης της

Ε.Ε.Λ. και κατά συνέπεια δεν προβλέπεται καμιά αισθητή ενόχληση ή υποβάθμιση της ατμόσφαιρας.

Δεξαμενές τελικής καθίζησης

Στο προτεινόμενο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων δεν υπάρχουν δεξαμενές τελικής καθίζησης και δεν παράγεται ιλύς από τη βιολογική επεξεργασία.

Μονάδες επεξεργασίας λάσπης

Όπως προαναφέρθηκε, εξαιτίας της μακροχρόνιας παραμονής των στερεών στη σηπτική δεξαμενή και των αναερόβιων συνθηκών που υφίστανται εκεί, η μάζα που δημιουργείται (που έχει τη μορφή λάσπης) σταθεροποιείται πλήρως και δεν έχει καμία σχέση με τη λυματολάσπη που παράγεται σε συμβατικές Ε.Ε.Λ. ενεργού ιλύος. Απαιτεί δε απομάκρυνση σε πολύ αραιά χρονικά διαστήματα. Επομένως, στο έργο δεν υπάρχει δημιουργία λυματολάσπης που θα απαιτεί συνεχή απομάκρυνση, έλεγχο, κλπ, όπως συμβαίνει στις συμβατικού τύπου Ε.Ε.Λ. και η ενδεχόμενη όχληση από τη διαχείριση των χωνεμένων στερεών θα είναι πολύ μικρότερη. Ωστόσο, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προβλέπεται επεξεργασία των οσμαερίων (απόσμηση), ώστε να μην υπάρχει ζήτημα οχλήσεων από οσμές.

Δεξαμενή απολύμανσης & δεξαμενή άντλησης εκροής

Στις δεξαμενές αυτές δεν θα υπάρχει πρόβλημα δυσοσμιών, καθότι εκεί θα καταλήγει η επεξεργασμένη εκροή, που θα είναι ήδη απαλλαγμένη από οσμές, ενώ επίσης οι δεξαμενές αυτές θα είναι κλειστές.

Σύστημα μεταφοράς και διάθεσης της εκροής

Το σύστημα μεταφοράς και διάθεσης της εκροής προφανώς δεν ενέχει τον κίνδυνο δημιουργίας αερίων ή δυσοσμιών, καθότι η φύση του έργου δεν σχετίζεται με τις παραμέτρους αυτές και επίσης το επεξεργασμένο νερό που θα διατίθεται για άρδευση θα έχει υποστεί υψηλής ποιότητας επεξεργασία και θα είναι απαλλαγμένο από οσμές.

ii) Σταγονίδια

Τα σταγονίδια είναι μικρά *(1 - 20 μm)*, υγρά κυρίως σωματίδια, που μπορεί να περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς. Εκλύονται από περιοχές έντονης διαταραχής της μάζας των αποβλήτων. Στις μονάδες βιολογικού καθαρισμού που επεξεργάζονται

λύματα που περιέχουν μια μεγάλη ποικιλία παθογόνων μικροοργανισμών, είναι πιθανό να υπάρχει η δυνατότητα εκπομπής των παθογόνων αυτών μικροοργανισμών με την μορφή σταγονιδίων, ιδιαίτερα όμως στις δεξαμενές αερισμού. Από τα προτεινόμενο σύστημα επεξεργασίας *(σηπτική δεξαμενή - σύστημα προσκολλημένης βιομάζας - απολύμανση)* δεν παράγονται κανενός είδους σταγονίδια.

Επίσης, το σύστημα μεταφοράς και διάθεσης της εκροής για άρδευση δεν δημιουργεί κινδύνους εκπομπής σταγονιδίων, καθότι για την άρδευση θα εφαρμοστεί σύστημα τοπικής διάθεσης και όχι ο καταιονισμός ή άλλος τρόπος που μπορεί να δημιουργεί εκπομπή σταγονιδίων.

iii) Τοξικά αέρια

Εκτός από την έκλυση δύσοσμων αερίων, είναι δυνατόν να παραχθούν και διάφορα τοξικά αέρια κατά τη μεταφορά και επεξεργασία των λυμάτων. Η ποσότητα των αερίων αυτών που εκπέμπονται από τις Ε.Ε.Λ. δεν έχει ακόμα προσδιοριστεί με ακρίβεια. Από εκτιμήσεις που έχουν γίνει, φαίνεται ότι αποτελούν ένα πολύ μικρό ποσοστό του συνόλου των τοξικών αερίων που εκπέμπονται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η εκπομπή των τοξικών αερίων έχει βρεθεί ότι ποικίλει ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης, αλλά και το ποσοστό βιομηχανικών αποβλήτων στα λύματα.

Ειδικά για τα προτεινόμενα στην παρούσα μελέτη έργα, δεν υπάρχει περίπτωση παραγωγής και έκλυσης τοξικών αερίων, καθότι ο τρόπος λειτουργίας του συνόλου των έργων δεν σχετίζεται με παραγωγή τοξικών αερίων, ενώ στην εγκατάσταση θα οδηγούνται λύματα αποκλειστικά αστικού τύπου και όχι από βιομηχανικά ή άλλα ειδικά λύματα.

9.11. Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

Κατά την διάρκεια της κατασκευής των έργων, ο όποιος θόρυβος και δονήσεις θα προέρχεται κυρίως από τα μηχανήματα και τα οχήματα του έργου, και αναμένεται να είναι εντονότερος κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών. Ο θόρυβος και οι δονήσεις θα βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων που ορίζει η σχετική νομοθεσία, και συγκεκριμένα αυτά του στα επίπεδα του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Το πρόβλημα της ηχορύπανσης από τις εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστάσιο αναμένεται αμελητέο για τους παρακάτω λόγους:

- Οι αντλίες της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου είναι υποβρύχιες, εντός κλειστών δεξαμενών, και δεν γίνεται αισθητή η λειτουργία τους,

- Το πιεστικό συγκρότημα για την μεταφορά των επεξεργασμένων προς την αρδευόμενη περιοχή θα είναι χαμηλού θορύβου,
- Το βεντιλατέρ του φίλτρου απόσμησης στην Ε.Ε.Λ. και στη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο είναι σχετικά αθόρυβο και μικρής ισχύος.
- Δεν υπάρχουν άλλοι κινητήρες ή άλλος εξοπλισμός που θα μπορούσε να προκαλέσει θόρυβο.
- Η απόσταση των εγκαταστάσεων από τις πλησιέστερες κατοικίες και το συνεκτικό τμήμα των οικισμών είναι σχετικά μεγάλη.

Γενικά δεν αναμένονται ενοχλητικοί θόρυβοι στη γύρω περιοχή από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Στα όρια των γηπέδων των εγκαταστάσεων, η στάθμη θορύβου θα είναι κάτω από 55 dB, τηρώντας τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) για περιοχές που επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο.

9.12. Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Δεν υπάρχει καμία επίπτωση, καθότι τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο δεν σχετίζονται με παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε αξιόλογα επίπεδα.

9.13. Επιπτώσεις στα ύδατα

9.13.1. Σχέδιο διαχείρισης

Σύμφωνα με το προσφάτως εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων του Υδατικού Διαμερίσματος της Κρήτης, η περιοχή των έργων δεν υπάγεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως αυτά καθορίστηκαν με το παραπάνω Σχέδιο Διαχείρισης. Επίσης, δεν υπάγεται στις περιοχές που είναι ευπρόσβλητες στη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Επομένως, δεν αναμένονται επιπτώσεις σε τέτοιας κατηγορίας περιοχές από τα προτεινόμενα έργα.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις του έργου σε σχέση με τις προτεραιότητες και στόχους των μέτρων του παραπάνω Σχεδίου Διαχείρισης, το προτεινόμενο έργο δεν πρόκειται να έχει κάποια αρνητική επίπτωση. Στο παραπάνω Σχέδιο, δεν τίθενται περιορισμοί που να αφορούν τα έργα διαχείρισης των αστικών λυμάτων της περιοχής μελέτης που αποτελούν και το αντικείμενο της παρούσας. Αντίθετα τα έργα αυτά προστατεύουν το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον και τα ύδατα από φαινόμενα ρύπανσης και υποβάθμισης και είναι απολύτως συμβατά με τις προβλέψεις του παραπάνω Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων.

9.13.2. Επιφανειακά – υπόγεια ύδατα

Από τις εργασίες για την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, δεν αναμένονται επιπτώσεις στο υδρογραφικό δίκτυο, τη θάλασσα και γενικά τα επιφανειακά ύδατα, καθότι καμία από τις εγκαταστάσεις δεν χωροθετείται κοντά στην κοίτη ρέματος, ενώ επίσης το σύνολο των έργων, συμπεριλαμβανομένων των αγωγών, βρίσκεται εκτός της ζώνης αιγιαλού και παραλίας.

Στις περιπτώσεις που η διαδρομή ενός αγωγού διασταυρώνεται με την κοίτη ενός ρέματος, θα υπάρξει ειδική μέριμνα ώστε η διέλευση του αγωγού να γίνει με τρόπο ασφαλή, τόσο για τον αγωγό όσο και για το ρέμα. Στην περίπτωση που ήδη υπάρχει γεφύρωση ενός ρέματος στο σημείο διέλευσης του αγωγού, αυτή θα χρησιμοποιηθεί για τη διέλευση, χωρίς να επηρεάζεται στο ελάχιστο η λειτουργία του ρέματος. Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει γεφύρωση θα πραγματοποιηθούν έργα διέλευσης του αγωγού κάτω από την κοίτη του ρέματος χωρίς να υπάρξουν επιπτώσεις στη ροή του. Επίσης, στις περιπτώσεις που η διαδρομή ενός αγωγού λυμάτων οδεύει παράλληλα παρακείμενου ρέματος, οι αγωγοί θα τοποθετηθούν εκτός του ρέματος και σε απόσταση που δεν θα το επηρεάζουν.

Η κατασκευή των έργων επίσης, δεν θα επιφέρει κάποια επίπτωση στα υπόγεια ύδατα, καθότι οι παρεμβάσεις που θα γίνουν θα είναι μικρού βάθους, δεν υπάρχει εκμεταλλεύσιμος υδροφορέας στην περιοχή, ενώ δεν θα διατίθενται στο έδαφος τα υγρά απόβλητα που θα παραχθούν κατά την κατασκευή των έργων.

Δεν αναμένονται επίσης αρνητικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των έργων στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής, καθότι τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται κατά προτεραιότητα για επαναχρησιμοποίηση σε καλλιέργειες της περιοχής και μόνο σε περιπτώσεις παροχών αιχμής (ως εναλλακτική, δευτερεύουσα λύση) αυτά θα καταλήγουν σε ρέμα κοντά στην ΕΕΛ, που έχει καθοριστεί ως αποδέκτης επεξεργασμένων λυμάτων, με τη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου. Με δεδομένο ότι ο σχεδιασμός του έργου πληροί τις προδιαγραφές της παραπάνω Απόφασης, με πολύ υψηλή ποιότητα επεξεργασμένων λυμάτων και τη διάθεση των επεξεργασμένων στο εγκεκριμένο τμήμα του ρέματος, με τρόπο κατάλληλο και ελεγχόμενο, κρίνεται ότι δεν υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος δημιουργίας αρνητικών επιπτώσεων στο ρέμα αυτό. Επίσης, η μεγάλη σχετικά απόσταση της περιοχής διάθεσης από τη θάλασσα (περίπου 650 μ.), εξασφαλίζει ότι δεν

θα υπάρχει άμεση διοχέτευση των επεξεργασμένων σε αυτήν, ενώ υπάρχει και αρκετός χρόνος για αραίωσή τους με το νερό του ρέματος (καθώς κυρίως τη χειμερινή περίοδο θα καταλήγουν τα επεξεργασμένα στο ρέμα) ή απορρόφησης της μεγαλύτερης ποσότητάς τους (κατά τη θερινή περίοδο). Τέλος, στο ρέμα, και κατ' επέκταση στη θάλασσα, δεν αναμένεται να καταλήγουν ανεπαρκώς επεξεργασμένα λύματα, καθώς με τα μέτρα ασφαλείας που έχουν ληφθεί για την παρακολούθηση της επεξεργασίας των λυμάτων και την αντιμετώπιση των έκτακτων καταστάσεων (αναλύσεις, τηλέλεγχος λειτουργίας, αυτοματισμοί, εφεδρική ηλεκτροδότηση, εφεδρεία εξοπλισμού, μεγάλος κενός όγκος δεξαμενών, μεταφορά λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη ΕΕΛ όποτε απαιτείται, κλπ), οι σχετικοί κίνδυνοι είναι εξαιρετικά ελάχιστοι και πρακτικά ανύπαρκτοι.

Τα χαρακτηριστικά του έργου δεν σχετίζονται με πιθανές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού ή στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των υδατοροών άμεσα και μελλοντικά.

Όσον αφορά την εκτίμηση των επιπτώσεων στα υπόγεια ύδατα από τη λειτουργία των έργων, όπως προαναφέρθηκε, τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα πρόκειται να διατεθούν για την άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων, με κατάλληλο αρδευτικό δίκτυο, με σχεδόν πλήρη απορρόφηση της εφαρμοζόμενης ποσότητας κατά τη θερινή περίοδο (κατά προσέγγιση για το διάστημα Απριλίου – Σεπτεμβρίου), ενώ για τις περιόδους που τα φυτικά είδη της περιοχής έχουν ελάχιστες υδατικές ανάγκες (κατά προσέγγιση το διάστημα Οκτωβρίου – Μαρτίου) θα υπάρχει διάθεση της εκροής στο ρέμα που έχει καθοριστεί ως Αποδέκτης, όπως προαναφέρθηκε. Άλλωστε, ακόμα και στην περίπτωση διήθησης μικρής ποσότητας επεξεργασμένων λυμάτων προς το υπέδαφος στην περιοχή άρδευσης, δεν υφίσταται κίνδυνος για τα υπόγεια ύδατα, καθότι η εκροή θα είναι υψηλής καθαρότητας και ο υδροφορέας της περιοχής δεν χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Αντίθετα, αναμένεται η ποιότητα των υπόγειων υδάτων γενικότερα να προστατευθεί με τη λειτουργία των προτεινόμενων έργων, λόγω της κατάργησης της χρήσης των απορροφητικών βόθρων που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη διάθεση των λυμάτων των διαφόρων δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται.

Όσον αφορά τη πιθανότητα διαφυγής υγρών αποβλήτων από τα έργα επεξεργασίας, μεταφοράς και διάθεσης της εκροής και πιθανών κινδύνων από μια τέτοια πιθανότητα, αυτή δεν υφίσταται γιατί το σύστημα επεξεργασίας και οι αγωγοί μεταφοράς της εκροής είναι στεγανοί και υπάρχουν επαρκείς προβλέψεις και μέτρα ασφαλείας για την πρόληψη κινδύνων που ενδεχομένως θα υπάρξουν από βλάβες και δυσλειτουργία, όπως

προαναφέρθηκαν. Ούτως ή άλλως όμως, η ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, ο σχεδιασμός του έργου και οι συνθήκες της περιοχής (απουσία εκμεταλλεύσιμου υδροφορέα), αποκλείουν την πιθανότητα αρνητικών επιπτώσεων ακόμα και στην περίπτωση ανεπιθύμητων διαρροών.

Από τα παραπάνω, τεκμαίρεται πως δεν προβλέπεται επίδραση στους υδροφορείς της ευρύτερης περιοχής μελέτης, κατά τη λειτουργία των έργων.

9.14. Σύνοψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου, οι οποίες παραπάνω εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν εκτενώς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3: ΣΥΝΟΨΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Α/Α	ΣΥΝΟΨΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
1	Κλιματικοί παράγοντες	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
2	Έδαφος - Γεωλογία	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
3	Τοπίο	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
4	Υδατικοί Πόροι	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
5	Οικότοποι	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
6	Χλωρίδα	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
7	Πανίδα	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
8	Προστατευόμενες περιοχές	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
9	Χρήσεις γης	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
10	Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις	ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΘΕΤΙΚΑ
11	Πληθυσμός - Δημογραφικά	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
12	Τεχνικές Υποδομές	ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΘΕΤΙΚΑ
13	Πολιτιστική Κληρονομιά	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
14	Ακουστικό Περιβάλλον	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ
15	Ατμοσφαιρικο Περιβάλλον	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

10.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται τα μέτρα αντιμετώπισης των ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων του προτεινόμενου έργου στο περιβάλλον, πέραν αυτών που έχουν ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του και τα οποία προαναφέρθηκαν.

Η διάρθρωση των μέτρων ακολουθεί τη θεματική διάρθρωση του προηγούμενου κεφαλαίου, με την εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τα προτεινόμενα μέτρα αποσκοπούν κατά σειρά στους παρακάτω τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

Α) Πρόληψη – αποφυγή

Β) Μείωση έντασης ή έκτασης

Γ) Αποκατάσταση

10.2. Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Όπως προαναφέρθηκε, δεν αναμένονται επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής από τα έργα. Η δε πιθανολογούμενη ελάχιστη αλλαγή στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος της περιοχής άρδευσης, εφόσον υπάρξει θα είναι ανεπαίσθητη και αβλαβής για την περιοχή.

10.3. Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

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 ακατάλληλα προς περαιτέρω χρήση προϊόντα εκσκαφής, καθώς και τα πλεονάζοντα υλικά, θα οδηγούνται σε κατάλληλες θέσεις, που θα καθοριστούν σε μεταγενέστερη φάση, ενώ τα υλικά που θεωρούνται ως απόβλητα ΑΕΚΚ (απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) και περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι του άρθ. 17 της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10 (ΦΕΚ 1312/Β/2010), θα διαχειρίζονται κατά τις διατάξεις της τελευταίας μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

Επίσης, τα χαρακτηριστικά της Ε.Ε.Λ., της Σηπτικής Δεξαμενής – Αντλιοστασίου, των αγωγών μεταφοράς των λυμάτων και των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων που προαναφέρθηκαν (χωροθέτηση σε κατάλληλα σημεία, χρήση ελάχιστης επιφάνειας,

υπόγειες δεξαμενές, χαμηλού ύψους εγκαταστάσεις, κλπ), κρίνεται ότι προστατεύουν επαρκώς την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης.

10.4. Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Λόγω του μικρού μεγέθους και βάθους των επεμβάσεων, της κατασκευής των έργων επί γενικά σταθερών εδαφών, σε θέσεις με ελάχιστη κλίση, δεν αναμένεται αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Κατά την κατασκευή των έργων θα πρέπει να αποφευχθεί η απομάκρυνση εδάφους ή βλάστησης κατά το δυνατόν, προκειμένου να μην υπάρξει κίνδυνος υποβάθμισης του εδάφους, διάβρωση, κλπ. Προτείνεται επίσης η τήρηση των απαιτήσεων που έχουν τεθεί για την εφαρμογή της άρδευσης με τα επεξεργασμένα λύματα, (σχετικά μεγάλη επιφάνεια εφαρμογής, χαμηλός ρυθμός διάθεσης της εκροής, κλπ), για τη μείωση πιθανοτήτων διαβρώσεων, εμφράξεων του εδάφους, κλπ.

10.5. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

10.5.1. Χλωρίδα – πανίδα - οικοσυστήματα

i. Χλωρίδα

Δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στη χλωρίδα του τόπου εξ' αιτίας των έργων.

ii. Πανίδα

Επίσης, δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στην πανίδα του τόπου εξ' αιτίας 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

iii. Οικοσυστήματα

Δεν προκύπτουν επιπτώσεις στα οικοσυστήματα της περιοχής.

10.5.2. Προστατευόμενες περιοχές

Τα έργα δεν επηρεάζουν προστατευόμενες εκτάσεις περιβαλλοντικού ή άλλου χαρακτήρα στην ευρύτερη περιοχή και οι πλησιέστερες βρίσκονται σε απόσταση αρκετών χιλιομέτρων από την περιοχή τους. Δεν απαιτούνται επομένως ιδιαίτερα μέτρα προστασίας ως προς τη συγκεκριμένη παράμετρο.

10.5.3. Δάση και δασικές εκτάσεις

Τα έργα επεξεργασίας, μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων της περιοχής μελέτης δεν βρίσκονται σε δασική περιοχή ή περιοχή με άλλους περιορισμούς. Βρίσκονται, μακριά από περιοχές που έχουν καθοριστεί στο ΣΧΟΟΑΠ Δ. Βιάννου ως περιοχές προστασίας δασών και δασικών εκτάσεων έτσι δεν απαιτούνται μέτρα προστασίας ως προς τη συγκεκριμένη παράμετρο.

10.6. Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

10.6.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης

Εφόσον τα έργα διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που έχουν οριστεί (εγκαταστάσεις μικρού μεγέθους, ήπιες, μη οχλούσες, κλπ), δεν αναμένεται να υπάρξει αρνητική επίδραση στις χρήσεις γης και το μελλοντικό χωροταξικό σχεδιασμό.

Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων.

10.6.2. Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Όπως παραπάνω, με τα οριζόμενα χαρακτηριστικά των έργων, δεν αναμένεται αρνητική επίπτωση στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της περιοχής, ούτε προκαλείται διάσπαση του χώρου και των λειτουργιών του.

10.6.3. Πολιτιστική κληρονομιά

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή εμφανίζει επίσης ιδιαίτερο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, με σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα, και μεγάλο τμήμα της έχει κηρυχθεί ως αρχαιολογικός χώρος.

Η θέση της Ε.Ε.Λ και της Σηπτικής δεξαμενής – Αντλιοστασίου βρίσκεται εκτός αρχαιολογικών χώρων και εκτός ζωνών προστασίας αρχαιολογικών χώρων. Επίσης, οι αγωγοί μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων της περιοχής μελέτης θα είναι υπόγειοι, θα οδεύουν από υφιστάμενους δημοτικούς δρόμους και θα βρίσκονται εκτός της Α ζώνης προστασίας αρχαιολογικών χώρων.

Το έργο αποτελείται από εγκαταστάσεις μικρής έκτασης, με υπόγειες δεξαμενές και κατασκευές χαμηλού ύψους, που δεν θα προκαλέσουν οπτική όχληση στους αρχαιολογικούς χώρους της περιοχής και δεν θα υποβαθμίσουν την αρχαιολογική της ταυτότητα.

Γενικότερα, εκτιμάται ότι το είδος του έργου πρόκειται να λειτουργήσει θετικά για την πολιτιστική, αρχαιολογική και περιβαλλοντική ταυτότητα της περιοχής, αφού πρόκειται για έργο προστασίας του περιβάλλοντος και ανάσχεσης των οχλήσεων που θα μπορούσε να προκαλέσει η μη ορθή διαχείριση των παραγόμενων αστικών λυμάτων της περιοχής.

Δεν αναμένονται επιπτώσεις επίσης σε άλλα ιστορικά μνημεία ή άλλες θέσεις ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος στην περιοχή.

10.7. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις

10.7.1. Πληθυσμός

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.

10.7.2. Τοπική οικονομία

Τα έργα δεν αναμένεται να έχουν αρνητική επίπτωση στον οικονομία της περιοχής, εφόσον στην πραγματικότητα ενισχύουν την υφιστάμενη οικονομική λειτουργία, με τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, στην οποία στηρίζεται αυτή.

10.7.3. Θέσεις εργασίας

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.

10.7.4. Περιφερειακή και εθνική οικονομία

Όπως παραπάνω, το έργο στηρίζει την τοπική οικονομία και κατ' επέκταση την περιφερειακή και εθνική.

10.7.5. Ποιότητα ζωής και αξία γης

Οι επιπτώσεις των έργων θα είναι θετικές στην ποιότητα της ζωής στην περιοχή, την αξία της γης και την τοπική ανάπτυξη.

10.7.6. Δημιουργία αντιθέσεων μεταξύ αναπτυξιακών τάσεων ή κατευθύνσεων προγραμμάτων

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. Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

Το προτεινόμενο έργο δεν 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, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί:

- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέρα για την αποφυγή αποκλεισμού της κυκλοφορίας στις κεντρικές οδούς. Να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα σήμανσης, πληροφόρησης, σηματοδότησης για την αποφυγή οδικών ατυχημάτων. Ιδιαίτερη βαρύτητα να δοθεί στη σηματοδότηση των έργων τις νυχτερινές ώρες.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση όχλησης των περιοίκων.
- 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 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 γίνει σωστός προγραμματισμός των έργων και η διάρκεια κατασκευής τους να περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή.

10.9. Συσχέτιση με ανθρωπογενείς πιέσεις

Οι υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στην περιοχή δεν ενισχύονται από την κατασκευή και λειτουργία των έργων, ούτε υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας νέων πιέσεων στο περιβάλλον εξ' αιτίας του προτεινόμενου έργου. Επομένως, δεν απαιτούνται συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης.

10.10. Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, 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.
- Να αποφεύγεται η διέλευση φορτωμένων φορτηγών με υλικά για τις ανάγκες των έργων μέσα από τους οικισμούς της περιοχής.
- Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για όριο εκπομπής σκόνης 100 mg/m^3, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων πέραν αυτών που έχουν ήδη αναφερθεί, και που συνοπτικά είναι:

- Κατασκευή κλειστών δεξαμενών, τόσο στην Ε.Ε.Λ. όσο και στη Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο
- Η Σηπτική Δεξαμενή και τα τμήματα της Ε.Ε.Λ. όπου υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας οσμών θα πρέπει να είναι συνδεδεμένα με κατάλληλο σύστημα απόσμησης.
- Ο σχεδιασμός των δικτύων, θα αποτρέπει την παραμονή των λυμάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα σε αυτά, κατά τη μεταφορά τους στην Ε.Ε.Λ. προς αποφυγή στάσιμων υδάτων.

10.11.Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, 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/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').
- 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.
- Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου.

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων πέραν αυτών που έχουν ήδη αναφερθεί, και που συνοπτικά είναι:

- Κατασκευή κλειστών δεξαμενών, τόσο στην Ε.Ε.Λ. όσο και στη Σηπτική Δεξαμενή – Αντλιοστάσιο.
- Οι αντλίες της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτική Δεξαμενής - Αντλιοστασίου θα είναι υποβρύχιες, εντός κλειστών δεξαμενών, και δεν θα γίνεται αισθητή η λειτουργία τους,
- Το βεντιλατέρ του φίλτρου απόσμησης στην Ε.Ε.Λ. και στη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο είναι σχετικά αθόρυβο και μικρής ισχύος.
- Το πιεστικό συγκρότημα στο χώρο της Ε.Ε.Λ θα είναι χαμηλού θορύβου
- Δεν υπάρχουν άλλοι κινητήρες ή άλλος εξοπλισμός που θα μπορούσε να προκαλέσει θόρυβο.
- Στα όρια των γηπέδων των εγκαταστάσεων, η στάθμη θορύβου θα είναι κάτω από 55 dB, τηρώντας τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) για περιοχές που επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο.

10.12.Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Δεν υπάρχει καμία επίπτωση, 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.Επιπτώσεις στα ύδατα

10.13.1. Σχέδιο διαχείρισης

Σε σχέση με το προσφάτως εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων του Υδατικού Διαμερίσματος της Κρήτης, για την συμμόρφωση του έργου με τα οριζόμενα στο Σχέδιο, δεν απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα. Υπενθυμίζεται ότι η περιοχή των έργων δεν υπάγεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως αυτά καθορίστηκαν με το παραπάνω Σχέδιο Διαχείρισης. Επίσης, δεν υπάγεται στις περιοχές που είναι ευπρόσβλητες στη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Επομένως, δεν αναμένονται επιπτώσεις σε τέτοιας κατηγορίας περιοχές από τα προτεινόμενα έργα. Επίσης, στο Σχέδιο δεν τίθενται περιορισμοί που να αφορούν τα έργα διαχείρισης των αστικών λυμάτων της περιοχής μελέτης που αποτελούν και το αντικείμενο της παρούσας.

10.13.2. Επιφανειακά – υπόγεια ύδατα

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα:

- Να μη γίνεται διάθεση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του εργοταξίου σε επιφανειακά ύδατα της περιοχής, στη θάλασσα 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. Η αποθήκευση και η μετάγγιση καυσίμων και ορυκτελαίων να πραγματοποιούνται με τρόπο που να μην επιτρέπει διαρροές.
- Να μη 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.

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων πέραν αυτών που έχουν ήδη αναφερθεί, και που συνοπτικά είναι:

- Σε περιπτώσεις βλάβης ή δυσλειτουργίας της Ε.Ε.Λ., που θα έχει ως ενδεχόμενο αποτέλεσμα την μη ολοκληρωμένη επεξεργασία των λυμάτων, τα λύματα δεν θα διατίθενται σε φυσικούς αποδέκτες, αλλά θα μεταφέρονται με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ηρακλείου).
- Σε περίπτωση μη επίτευξης των ποιοτικών ορίων εκροής που θα καθοριστούν, θα σταματά η διάθεσή της στον καθοριζόμενο χώρο και θα οδηγείται με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ηρακλείου) ή θα διαχειρίζεται με άλλο τρόπο που θα οριστεί σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες (Δ/νση Υδάτων Αποκ. Διοίκησης, Δ/νση Δημόσιας Υγείας και Κοιν. Μέριμνας της Περιφέρειας, κλπ).
- Να υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της Ε.Ε.Λ. και της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου (π.χ. αντλίες, εφεδρική ηλεκτροδότηση, κλπ), καθώς

και κατάλληλα συστήματα αυτοματισμών, ελέγχου και τηλεειδοποίησης για την έγκαιρη αποτροπή διαρροής λυμάτων στο περιβάλλον.

- Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων να πραγματοποιείται με άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων, με κατάλληλο αρδευτικό δίκτυο.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΑΝΟΛΗΣ ΔΙΑΛΥΝΑΣ
ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
UNIV. OF LEEDS ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 96199
ΣΤ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗ 31 - ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΗΛ. 2810 319400 • ΦΑΞ: 2810 371322

ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ–ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΝΕΡΑΝΤΖΑΚΗ ΜΑΡΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ.
Β' ΒΑΘΜΟΥ

ΠΑΠΑΜΑΣΤΟΡΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.
ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΜΑΣΤΟΡΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧ. ΠΕ
ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

11.1. Περιβαλλοντική διαχείριση

Το σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) καθώς και το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου για το έργο διαχείρισης υγρών αποβλήτων αφορά στην μεθοδολογία των αναγκαίων δράσεων, στην εφαρμογή των οποίων δεσμεύεται ο φορέας του έργου, προκειμένου να προστατευτεί ο αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων και το φυσικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου, καθώς και για τη διασφάλιση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που θα καθοριστούν.

Οι παράμετροι, τα στοιχεία και οι δείκτες που παρακολουθούνται σε συνάρτηση με το χρόνο και τη συχνότητα καταγραφής συμβάλλουν στην,

- Εξασφάλιση ποιότητας επεξεργασμένης εκροής σύμφωνη με τη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354/Β-2011) και την ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/Β-14.3.1997)
- Ελαχιστοποίηση δυσοσμιών και άλλων οχλήσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία της Ε.Ε.Λ. και των λοιπών έργων διαχείρισης λυμάτων
- Προστασία του αποδέκτη των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.
- Εξασφάλιση υγειονομικά αποδεκτής θέσης διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας της σηπτικής δεξαμενής.
- Προστασία της δημόσιας υγείας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του προτεινόμενου προγράμματος παρακολούθησης των δεσμεύσεων του σχεδίου.

11.2. Περιβαλλοντική παρακολούθηση

11.2.1. Παράμετροι, στοιχεία & δείκτες περιβάλλοντος προς παρακολούθηση

Αφού οριστεί Υπεύθυνος λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης παρακολουθούνται οι εξής παράμετροι, στοιχεία και δείκτες περιβάλλοντος:

- **<u>Φυσικοχημικές & Μικροβιολογικές παραμέτροι στην επεξεργασμένη εκροή</u>**

Ο έλεγχος θα πραγματοποιείται πριν από τη διάθεσή της στον αποδέκτη, με παρακολούθηση στην δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης εκροής, σύμφωνα με τις αδειοδοτήσεις του έργου και την υφιστάμενη νομοθεσία.

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων προσαρμόζεται στη νέα νομοθεσία για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων (ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011) και συγκεκριμένα υιοθετούνται οι προδιαγραφές εκροής που ορίζονται στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της παραπάνω ΚΥΑ, για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών.

- **Εισερχόμενο οργανικό φορτίο**

Θα ελέγχεται το οργανικό φορτίο στην είσοδο της Ε.Ε.Λ., προκειμένου να διασφαλίζεται ότι δεν θα ξεπερνά το φορτίο σχεδιασμού της ΕΕΛ και την συνακόλουθη αποφυγή προβλημάτων στη λειτουργία της (χαμηλή ποιότητα εκροής, οσμές, κλπ.)

- **Τεχνικά στοιχεία των έργων επεξεργασίας των λυμάτων**

Α. Σηπτική δεξαμενή (εκτός της Ε.Ε.Λ.)

– Έλεγχος επιφάνειας και μέτρησης του αφρού. Ο σχηματισμός πάγου ελέγχεται με χρήση νερού υπό πίεση.

– Αφαίρεση όλου του αφρού και των λιπών με βυτιοφόρο όχημα προς την Ε.Ε.Λ. Ηρακλείου για περαιτέρω διαχείριση.

– Έλεγχος και καθαρισμός (έκπλυση) συστημάτων παγίδευσης στερεών.

– Έλεγχος της στάθμης της λάσπης και όταν η στάθμη πλησιάσει μέχρι 2,0 m κάτω από την επιφάνεια υγρών ή όταν το στρώμα του λίπους μετρημένο με το κατάλληλο μετρητή είναι μεγαλύτερο από 0,5 m τότε η απομάκρυνσή τους θα γίνεται με βυτιοφόρο όχημα προς την Ε.Ε.Λ. Ηρακλείου για περαιτέρω διαχείριση.

Β. Σύστημα προσκολλημένης βιομάζας (εντός της Ε.Ε.Λ)

- Έλεγχος στάθμης για επαρκή επεξεργασία λυμάτων
- Ρύθμιση της δόσης τροφοδοσίας για 2-3 λεπτά κάθε μισή-μια ώρα (για τις εποχές θέρους & χειμώνα αντίστοιχα), (ρύθμιση για ανακυκλοφορία –τροφοδοσία 200-300% του ημερήσιου φορτίου ανάλογα με την εποχή.)
- Έλεγχος σωστής λειτουργίας των αντλιών τροφοδοσίας
- Έλεγχος σωστής διανομής λυμάτων -καθαρισμός των αγωγών διανομής λυμάτων πάνω στα Βιολογικά φίλτρα (με άνοιγμα των βανών καθαρισμού μέχρι να τρέξει καθαρό-διαυγές νερό)

Γ. Μονάδα απολύμανσης εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (εντός της Ε.Ε.Λ)

–Έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος, ώστε η λάμπα υπεριώδους ακτινοβολίας να λειτουργεί στην βέλτιστη τάση, για την σωστή απολύμανση των λυμάτων.

–Έλεγχος του περιβλήματος από χαλαζία της λάμπας υπεριώδους ακτινοβολίας, σε περίπτωση που έχει αναπτυχθεί ζωόγλοια ή άλλη επικάλυψη από στερεά και άλατα, η οποία μειώνει την απόδοση του συστήματος.

Σε περίπτωση που επιλεγεί εναλλακτικά μονάδα απολύμανσης εκροής με χλωρίωση, θα πραγματοποιείται έλεγχος καλής λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών χλωρίωσης και του δοχείου διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου ή αντίστοιχα των αναλογικών χλωριωτών σε περίπτωση χρήσης ταμπλετών υποχλωριώδους ασβεστίου, ώστε να γεμίζεται εγκαίρως πριν να αδειάζει.

Δ. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων (στο χώρο της Σηπτικής Δεξαμενής και στο χώρο της Ε.Ε.Λ)

– Έλεγχος του συστήματος ενυδάτωσης οσμαερίων και διαβροχής του φίλτρου απόσμησης.

– Έλεγχος και σκάψιμο του πληρωτικού υλικού του φίλτρου ώστε να γίνει αφράτο και επαναφέρομε την επιφάνεια σε οριζόντιο επίπεδο.

– Προσθήκη 1-2kg CaCO3/m3 πληρωτικού υλικού, στην επιφάνεια του φίλτρου.

Ε. Λοιπός εξοπλισμός

– Έλεγχος και τακτική συντήρηση έλεγχος κινητήρων, βανών, αντλιών, Η/Ζ

– Έλεγχος των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων εντός και εκτός της Ε.Ε.Λ.

- **<u>Χώρος διάθεσης εκροής</u>**

Από τον υπεύθυνο που θα οριστεί από το Φορέα Παροχής ή το Φορέα Διαχείρισης του ανακτημένου νερού θα πραγματοποιείται τακτικός οπτικός –μακροσκοπικός έλεγχος για τη διαπίστωση τυχόν αρνητικών επιδράσεων της εφαρμογής του ανακτημένου νερού στο χώρο επαναχρησιμοποίησης αλλά και στο χώρο του πρανούς του ρέματος όπου θα γίνεται εναλλακτικά η διασπορά των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων. Συγκεκριμένα οι παραπάνω χώροι θα ελέγχονται για:

- αλλοιώσεις στη μορφολογία της επιφάνειας του εδάφους

- μείωση της απορροφητικότητας του εδάφους
- αλλοίωση – καταστροφή στοιχείων του δασικού οικοσυστήματος
- δυσοσμίες στην περιοχή
- βλάβες στο δίκτυο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων
- άλλες ενδεχόμενες αρνητικές επιδράσεις της διασποράς και επαναχρησιμοποίησης στους χώρους διάθεσης

Εκτός των παραπάνω παραμέτρων παρακολούθησης, ο Φορέας λειτουργίας είναι υποχρεωμένος να φροντίζει για την εκπλήρωση των παρακάτω όρων:

- Να τηρούνται χωρίς παρεκκλίσεις οι απαιτήσεις της νομοθεσίας ενώ όταν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της εκροής, όπως αυτές ορίζονται στις σχετικές εγκρίσεις των υπηρεσιών, να διακόπτει τη διάθεση και παροχή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.
- Εάν ο υπεύθυνος λειτουργίας διαπιστώσει από τους ελέγχους που θα πραγματοποιεί κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον ή/και στη δημόσια υγεία, το 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.
- Στο χώρο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων να αναρτηθεί κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» και ευανάγνωστα η φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ–ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά, ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή όσων προσεγγίζουν τους χώρους αυτούς.
- Οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης με κατάλληλο τρόπο.

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 Κ.Υ.Α. 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 Ε.Ε.Λ.

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.

Πρόσθετα 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 αναρτημένη 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 την λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών του και με γνήσια εξαρτήματα. Οι εργασίες επιδιορθωτικής συντήρησης βασικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες) θα γίνονται από τον προμηθευτή, κατασκευαστή ή εξουσιοδοτημένο επίσημο αντιπρόσωπο 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 Ε.Ε.Λ., 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 αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, όπως τις Δ/νσεις Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού και Δημόσιας

Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της Περιφέρειας Κρήτης σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη, όπου εκβάλουν τα επεξεργασμένα λύματα της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους.

Η τήρηση των μέτρων και του χρονοδιαγράμματος είναι ευθύνη του φορέα του έργου, που συντάσσει και σχετική έκθεση μετά την ολοκλήρωση των μέτρων. Οι σχετικές εκθέσεις κρατούνται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Υπηρεσιών της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και της Περιφέρειας Κρήτης καθώς και των Δ/νσεων των συναρμόδιων Υπουργείων.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου με σκοπό την ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να διαβιβάζει στην αρμόδια Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) 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: BOD5, COD, Αιωρούμενα Στερεά SS, 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.

- <u>Χρόνος και συχνότητα καταγραφής και ελέγχου</u>

Στην ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) καθορίζονται η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων νερού για τις διάφορες εφαρμογές της επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων συμπληρωματική της ΚΥΑ 5673/400/1997, (ΦΕΚ 192Β/1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων». Θα πρέπει να τηρούνται οι σχετικές προβλέψεις που ορίζονται στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της παραπάνω ΚΥΑ, για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών, καθώς και οι αντίστοιχοι όροι των εγκρίσεων των αρμόδιων υπηρεσιών που θα εκδοθούν.

- Μέτρα διασφάλισης της ποιότητας και αξιοπιστίας των καταγραφών

Τα εργαστήρια πρέπει να χρησιμοποιούν την πιστοποιημένη μέθοδο ανάλυσης των εργαστηριακών μετρήσεων όπως ορίζεται στην Κ.Υ.Α. 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 κ.λπ 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

ΤΙΤΛΟΣ: «Έργα μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου Δήμου Βιάννου»

ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΡΗΤΗΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Το Ν. 998/79 (ΦΕΚ 289/Α/29-12-1979) «Περί προστασίας των Δασών και των Δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας», όπως τροποποιήθηκε με το Ν.2040/92 (ΦΕΚ 70/Α/92) «Ρύθμιση θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Γεωργίας και νομικών προσώπων εποπτείας του και άλλες διατάξεις» και τον Ν.3208/03 (ΦΕΚ 303/Α).
2. Το Ν.1650/86 (ΦΕΚ 160/Α) «Για την προστασία του περιβάλλοντος», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/02 (ΦΕΚ 91/Α/25.04.2002).
3. Το Ν. 2647 (ΦΕΚ 237/Α/22.10.98) για τη μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις Περιφέρειες και την Αυτοδιοίκηση και άλλες διατάξεις.
4. Το Ν.3028/28-06-2002 (ΦΕΚ 153/Α/28-06-2002) «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς».
5. Το Ν. 3199/5-12-2003 (ΦΕΚ 280/Α/9-12-2003) «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».
6. Το Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7-06-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης».
7. Το Ν. 4014/20-09-2011 (ΦΕΚ 209/Α/21-09-2011) περί «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος».
8. Το Ν. 4042/13-02-2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-02-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση Θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».
9. Το Π.Δ. 274/25-09-1997 (195/Α/97) «Χαρακτηρισμός Χημικών Εγκαταστάσεων κλπ».
10. Το Π.Δ. 1180/29-09-1981 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981) «Περί ρυθμίσεως Θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως του περιβάλλοντος εν γένει».
11. Το Π.Δ. 82/25-02-2004 (ΦΕΚ 64/Α/2-03-2004) «Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιουμένων ορυκτελαίων (Β' 40)" Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων».
12. Το Π.Δ. 149/2010 (ΦΕΚ 242/27-12-2010) «Οργανισμός της Περιφέρειας Κρήτης».
13. Το Π.Δ. 136/2010 (ΦΕΚ 229/27-12-2010) «Οργανισμός της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης».

14. Την ΚΥΑ 5673/400/5-03-1997 (ΦΕΚ 192/Β/14-03-1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων».
15. Την ΚΥΑ 37393/2028/29-09-2003 (ΦΕΚ 1418/Β/1-10-2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους».
16. Την ΚΥΑ 9269/470/2-03-2007 (ΦΕΚ 286/Β/2-03-2007) «Μέσα ένδικης προστασίας του κοινού κατά πράξεων ή παραλείψεων της Διοίκησης σχετικά με θέματα ενημέρωσης και συμμετοχής του κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων...».
17. Την ΚΥΑ 145116/2-02-2011 (ΦΕΚ 354/Β/8-03-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».
18. Την Υ.Π. αριθμ. 15277/23-03-2012 (ΦΕΚ 1077/Β/9-04-2012) «Εξειδίκευση διαδικασιών για την ενσωμάτωση στις Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων ή στις Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις της προβλεπόμενης από τις διατάξεις της Δασικής Νομοθεσίας έγκρισης επέμβασης, για έργα και δραστηριότητες κατηγοριών Α και Β της υπουργικής απόφασης 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Β/13-01-2012), σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 4014/2011».
19. Την Υ.Π. αριθμ. 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Β/13-01-2012) «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (ΦΕΚ Α'209/2011)».
20. Την Υ.Α. 21398/12 (ΦΕΚ 1470/Β/03-05-2012) Ίδρυση και λειτουργία ειδικού δικτυακού τόπου για την ανάρτηση αποφάσεων έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ), των αποφάσεων ανανέωσης ή τροποποίησης ΑΕΠΟ, σύμφωνα με το άρθρο 19α του Ν.4014/2011".
21. Την Υ.Α. με αρ. πρωτ. οικ. 48963/05-10-12 "Προδιαγραφές περιεχομένου Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α΄ της υπ' αριθμ. 1958/13-1-2012 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Β΄ 21), όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 7 του Ν. 4014/2011 (Α΄ 209) ".
22. Την ΚΥΑ οικ. 167563/ΕΥΠΕ/2013 (ΦΕΚ 964/Β/29-04-2013) «Εξειδίκευση των διαδικασιών και των ειδικότερων κριτηρίων περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων και δραστηριοτήτων των άρθρων 3, 4, 5, 6 και 7 του Ν. 4014/2011, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 2 παράγραφος 13 αυτού, των ειδικών εντύπων των ανωτέρω διαδικασιών, καθώς και κάθε άλλου σχετικού με τις διαδικασίες αυτές θέματος».
23. Την ΚΥΑ 191002/5-09-2013 (ΦΕΚ 2220/Β/9-09-2013) «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 145116/2011 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (Β' 345) και συναφείς διατάξεις».
24. Την Υ.Α. οικ. 170225/2014 (ΦΕΚ 135/Β/27-01-2014) «Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (Β'21) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (Α' 209), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας».
25. Την Εγκύκλιο α.π.οικ. 145447/23-06-2011 «Διευκρινίσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ 145116/2-02-2011 (ΦΕΚ 354/Β/8-03-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».

26. Η υπ' αρ.1589/03-11-2011 εγκύκλιος του ΥΠΕΚΑ «Διευκρινίσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ οικ.145116/02-02-2011 (ΦΕΚ Β'354/2011) 'Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις' μετά την έκδοση του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/21-09-2011.

27. Την με αρ. πρωτ. οικ. 201/10-01-2011 Γ.Γ.Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης «Τοποθέτηση Προϊσταμένων Γενικών Διευθύνσεων, Διευθύνσεων, των τμημάτων αυτών καθώς και των αυτοτελών τμημάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης».

28. Την με αριθμό οικ.18627/29-12-2014 Απόφαση Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης για τον «Ορισμό Αναπληρωτή Προϊσταμένου Γενικής Διεύθυνσης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης».

29. Την με αριθ. πρωτ: 373/27-1-2011 (ΦΕΚ 459/Β/23-3-2011) Απόφαση Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης για «Παροχή εξουσιοδότησης υπογραφής "Με εντολή Γενικού Γραμματέα" αποφάσεων εγγράφων και άλλων πράξεων στους Γενικούς Διευθυντές, στους Προϊσταμένους Διευθύνσεων και Προϊσταμένους Τμημάτων και Γραφείων των Υπηρεσιών της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης.

30. Την με αρ. 5/2011 Απόφαση Περιφερειακού Συμβουλίου Κρήτης (Απόσπασμα πρακτικού 3/21-02-2011) για Σύσταση Επιτροπής Περιβάλλοντος και Χωροταξίας στην οποία το Π.Σ. μεταβιβάζει την αρμοδιότητα που έχει από το Ν.1650/1986: «Για την προστασία του περιβάλλοντος», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει με το Ν.3010/2002.

Γνωμοδοτική διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης:

Αποφασίζουμε

Την έγκριση των κάτωθι περιβαλλοντικών όρων και περιορισμών για το έργο «Έργα μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου Δήμου Βιάννου». η εφαρμογή των οποίων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση και λειτουργία του έργου και βαρύνει τον φορέα εκτέλεσης και λειτουργίας του.
Αρμόδιος φορέας για την κατασκευή και λειτουργία του έργου είναι ο Δήμος Βιάννου

Α. ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Το έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία των υποδομών διαχείρισης (μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση) των αστικών λυμάτων των παραλιακών οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας του Δήμου Βιάννου, που βρίσκονται στα νότια παράλια της Κρήτης, στις Τοπικές Κοινότητες Άνω Βιάννου και Χόνδρου του Δήμου Βιάννου.

Περιγραφή του έργου:
Ειδικότερα το προτεινόμενο έργο περιλαμβάνει:

1. Σηπτική δεξαμενή - Αντλιοστάσιο

Το σύνολο των λυμάτων από το εσωτερικό δίκτυο των παραλιακών οικισμών Κερατόκαμπου, Καστρίου και Μονομπούκας που θα κατασκευαστεί, θα καταλήγουν σε σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο. Από εκεί και μέσω καταθλιπτικού αγωγού, τα προεπεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στο γήπεδο της Ε.Ε.Λ. Ο χώρος της σηπτικής δεξαμενής - αντλιοστασίου βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Κερατόκαμπου, σε απόσταση 205μ. περίπου από τα όριά του και είναι συνολικού εμβαδού 713,70 τ.μ. Ο χώρος της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου θα διαθέτει περίφραξη ύψους περίπου 2 μ.

Η σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο θα περιλαμβάνει τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

α) Σηπτική Δεξαμενή

β) Δεξαμενή άντλησης προεπεξεργασμένων λυμάτων προς Ε.Ε.Λ.

γ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, Η/Ζ).

δ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

ε) Λοιπά έργα υποδομής (περίφραξη, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

2. Δίκτυο μεταφοράς λυμάτων

Για τη μεταφορά των λυμάτων της περιοχής μελέτης από τη σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο προς την Ε.Ε.Λ., θα κατασκευαστεί καταθλιπτικός αγωγός μήκους 1.450 μ. περίπου. Ο αγωγός που θα κατασκευαστεί θα είναι υπόγειος και θα οδεύει από δημόσιο οδικό δίκτυο. Η χάραξή του φαίνεται στο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων και Θεσμοθετημένες Χρήσεις Γης (αρ. σχεδίου: 2 της ΜΠΕ). Ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο όρυγμα και θα διαθέτει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ομαλή λειτουργία του (φρεάτια, βαλβίδες, κλπ). Μετά την κατασκευή του θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος.

3. Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων

Η μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων που προτείνεται είναι αυτή της προσκολλημένης βιομάζας σε κλειστές προκατασκευασμένες (κόμπακτ) μονάδες, για συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό σχεδιασμού 1.300 ισοδύναμων κατοίκων για ορίζοντα 20ετίας.

Η Ε.Ε.Λ. αποτελείται από τα εξής τμήματα:

α) Δεξαμενή συγκέντρωσης προεπεξεργασμένων λυμάτων

β) Δεξαμενή τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας

γ) Βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας (ή εναλλακτικά αιωρούμενης βιομάζας ή υβριδικό)

δ) Απολύμανση της εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) (ή εναλλακτικά με χλωρίωση)

ε) Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης εκροής

στ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, συστήματος UV, Η/Ζ)

ζ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

η) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, δενδροφυτεύσεις και ηλεκτροφωτισμός)

Οι παροχές σχεδιασμού των ανωτέρω διατάξεων της προτεινόμενης Ε.Ε.Λ. φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Χειμώνας (20ετία)	Θέρος (20ετία)
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (ι.κ.)	500	1.300
Μέσο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο (m^3/d)	47,00	180,00
Μέσο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο (lt/sec)	0,54	2,08
Μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο (m^3/d)	70,50	270,00
Μέση ωριαία παροχή σχεδιασμού (m^3/h)	2,94	11,25
Μέγιστη ωριαία παροχή σχεδιασμού (m^3/h)	8,81	32,78

Η προτεινόμενη θέση της Ε.Ε.Λ. βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Καστρίου και σε απόσταση 80 μ. περίπου από τα όριά του, όπως επίσης βόρεια και δυτικά του οικισμού Κερατόκαμπου σε απόσταση 140 μ. περίπου από τα όριά του. Η έκταση της Ε.Ε.Λ. αποτελείται από μία ιδιοκτησία συνολικού εμβαδού 1.150,00 τ.μ. Η πρόσβαση στο χώρο της Ε.Ε.Λ. θα πραγματοποιείται μέσω αγροτικού δρόμου πλάτους 4 μ. περίπου, ο οποίος διέρχεται ανατολικά του γηπέδου της. Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή κατασκευής της Ε.Ε.Λ. είναι περίπου 18 μ. Ο χώρος της Ε.Ε.Λ θα δεντροφυτευτεί περιμετρικά και θα διαθέτει περίφραξη ύψους περίπου 2 μ.

4. Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων:

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται για άρδευση εκτάσεων ελαιοκαλλιέργειας, σε έκταση περίπου 120 στρ. βορειοανατολικά της Ε.Ε.Λ. Για τη μεταφορά και διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση αγροτεμαχίων (κύρια λύση διάθεσης) απαιτείται η κατασκευή από την Ε.Ε.Λ. προς την περιοχή άρδευσης καταθλιπτικών αγωγών, συνολικού μήκους 1.800 m περίπου.

Ως δευτερεύουσα - εναλλακτική λύση, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται προς διάθεση με διασπορά επί του πρανούς του ρέματος «Κερατοκαμπίτης», στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης.

Οι αγωγοί που θα οδηγούν τα επεξεργασμένα λύματα προς άρδευση ή διάθεση στο ρέμα θα είναι υπόγειοι και θα οδεύουν από δημόσιο οδικό δίκτυο. Οι παραπάνω αγωγοί θα διαθέτουν φρεάτια και εξοπλισμό κατάλληλα για την επαρκή και απρόσκοπτη λειτουργία τους, ενώ θα υπάρξει επίσης πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος μετά την κατασκευή τους. Επίσης, οι αγωγοί άρδευσης θα διαθέτουν τις κατάλληλες υδροληψίες (κολλεκτέρ) για την διανομή του αρδευτικού νερού στα αγροτεμάχια.

Για την δευτερεύουσα - εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων απαιτείται η κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού, συνολικού μήκους 950 m περίπου κι ενός διάτρητου καταθλιπτικού αγωγού διασποράς για διάθεση της εκροής στο πρανές του ρέματος στα ανατολικά του χώρου άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου συνολικού μήκους περίπου 150μ. Το τμήμα του ρέματος ορίζεται από τις κάτωθι συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87: (Αρχή σημείου Χ:626411 & Υ:3873947 και Τέλος σημείου Χ:626490 & Υ:3874070) σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη του Αντιπεριφερειαρχη Ηρακλείου.

Σε περιπτώσεις αδυναμίας διάθεσης της εκροής της Ε.Ε.Λ. στην καθορισμένη περιοχή άρδευσης ή δευτερεύουσας/εναλλακτικής διάθεσης, τα λύματα θα οδηγούνται με βυτιοφόρα οχήματα στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

Επίσης, παράλληλα με τα παραπάνω έργα μελετώνται τα εσωτερικά δίκτυα συλλογής των λυμάτων της περιοχής μελέτης, αποτελούμενα από βαρυτικούς αγωγούς, αντλιοστάσια μεταφοράς λυμάτων, που χωροθετούνται κοντά στην παραλιακή της ζώνη, καθώς και τους καταθλιπτικούς αγωγούς μεταφοράς των λυμάτων από τα αντλιοστάσια προς την προαναφερόμενη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο στα ανατολικά του Κερατόκαμπου. Για τα προαναφερόμενα εσωτερικά δίκτυα συλλογής των λυμάτων της περιοχής μελέτης δεν απαιτείται περιβαλλοντική αδειοδότηση.

4. Διαχείριση Αποβλήτων (Κωδικοί ΕΚΑ) :

Τα παραγόμενα απόβλητα περιγράφονται και θα διαχειρίζονται ως εξής:

Από την Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο θα προκύπτουν τα εξής στερεά απόβλητα:

- Σταθεροποιημένη λάσπη η οποία δεν αναμένεται να περιέχει τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες επειδή προέρχεται από επεξεργασία αστικών κυρίως λυμάτων (19 08 05 *«λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων»).* Η απομάκρυνση της λάσπης της σηπτικής δεξαμενής, θα γίνεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και θα μεταφέρεται προς διάθεση στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

Η διάθεση της παραγόμενης ιλύος μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους

- ως εδαφοβελτιωτικό υλικό σε αγροτικές καλλιέργειες
- για αποκατάσταση περιοχών απ' όπου έχουν εξορυχτεί υλικά ή μεταλλεύματα
- για αύξηση παραγωγικότητας δασών
- για σταθεροποίηση και αποκατάσταση βλάστησης δασικών εκτάσεων ερημωμένων από πυρκαγιές ή από άλλες αιτίες
- ως λίπασμα φυτών διαχωριστικών νησίδων δρόμων

Για τη διάθεση της ιλύος στην γεωργία θα πρέπει να εξασφαλίζονται τα ακόλουθα (σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία):

- περιορισμένη εισαγωγή βαρέων μετάλλων στην αγροτική γη
- χαμηλή συγκέντρωση συνθετικών οργανικών ενώσεων στην ιλύ
- ελάχιστη έως μηδενική έκθεση σε παθογόνους μικροοργανισμούς
- προστασία των υπογείων και επιφανειακών υδάτων από την διασπορά της ιλύος στην επιφάνεια
- η μη δημιουργία ενοχλητικών συνθηκών, όπως οσμές

Η εξακρίβωση και δυνατότητα των παραπάνω θα γίνει μέσω μίας εκτενούς ανάλυσης της ποιότητας του παραπροϊόντος της σηπτικής δεξαμενής.

Επίσης αποθηκευμένες ποσότητες όπως:

- Τα χρησιμοποιημένα λάδια-έλαια-ορυκτέλαια που προκύπτουν από αντλίες, κινητήρες οχημάτων κ.λπ (ΕΚΑ 13 02 04*, 13 02 05*, 13 02 06*, 13 02 07*, 13 02 08* '*απόβλητα ελαίων και απόβλητα υγρών καυσίμων*')
- Χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές μολύβδου-οξέως (ΕΚΑ 16 06 01* '*μπαταρίες μολύβδου*')
- Δοχεία χημικών ουσιών, βοηθητικών υλών κ.λ.π. (15 01 02 `*πλαστική συσκευασία*` ή 15 01 10* `*συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές*`)

Θα παραδίδονται στους νόμιμους συλλέκτες που θα υποδεικνύονται από το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης του ΥΠΕΚΑ. Αστικά απορρίμματα που προκύπτουν από το προσωπικό θα συλλέγονται από απορριμματοφόρα οχήματα του οικείου Δήμου.

Το έργο αποτυπώνεται στο " Απόσπασμα Χάρτη 1:50.000 - Θέση Έργων " (αρ. σχεδίου: 1), κλίμακας 1:50.000, στο " Απόσπασμα Χάρτη 1:5.000 -Γενική Διάταξη Έργων και Θεσμοθετημένες χρήσεις γης " (αρ. σχεδίου: 2), κλίμακας 1:5.000, στο "Γενική Διάταξη Έργων Ε.Ε.Λ. " (αρ. σχεδίου: 3), κλίμακας 1:250, στο «Κατόψεις - Τομές Ε.Ε.Λ.» (αρ. σχεδίου: 4), κλίμακας 1:50, στο «Γενική Διάταξη Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου» (αρ. σχεδίου: 5), κλίμακας 1:100, στο «Κατόψεις - Τομές Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου» (αρ. σχεδίου: 6), κλίμακας 1:50, στο «Γεωλογικός Χάρτης» (αρ. σχεδίου: 7), κλίμακας 1:25.000, στο «Χάρτης Χρήσεων Γης» (αρ. σχεδίου: 8), κλίμακας 1:25.000, στο «Διάγραμμα Ροής» (αρ. σχεδίου: 9), άνευ κλίμακας, στο «Τοπογραφικό Διάγραμμα ιδιοκτησίας θέσης Ε.Ε.Λ.» (αρ. σχεδίου: 10), κλίμακας 1:500, στο «Τοπογραφικό Διάγραμμα ιδιοκτησίας θέσης σηπτικής δεξαμενής - αντλιοστασίου» (αρ. σχεδίου: 11), κλίμακας 1:100, και εγκρίνονται με τους όρους και περιορισμούς της παρούσας απόφασης.

Σύμφωνα με την **Υ.Α 1958/2012 (ΦΕΚ 21/13.1.2012), παράρτημα IV, το έργο της ΕΕΛ ανήκει στην υποκατηγορία Α2, της 4ης ομάδας 'ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ`** που αναφέρεται στη δραστηριότητα ' **'Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών στο έδαφος' για Μ.Ι.Π ≥ 300 και <100.000 (Α/Α 20), καθώς και ως 'Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη' για Μ.Ι.Π <100.000 (Α/Α 19).**

Το εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο μεταφοράς των λυμάτων, η σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο και οι αγωγοί διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, που εμπίπτουν στα έργα α) 'Κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί εκτός σχεδίου πόλεων και ορίων οικισμών' και β) 'Αγωγοί διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων', σύμφωνα με την παραπάνω Υ.Α (1958/2012) **συμπαρασύρονται από την ΕΕΛ και κατατάσσονται στην ίδια υποκατηγορία (Α2).**

Β. Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου & ευαίσθητα στοιχεία του περιβάλλοντός του.

1. Χωρικός σχεδιασμός και χρήσεις γης.

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει το εγκεκριμένο ΣΧΟΟΑΠ του Δήμου Βιάννου (Απ. 625/2011 ΦΕΚ 54/ΑΑΠ/2011) και δεν υπάρχουν άλλες εγκεκριμένες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις (ΓΠΣ, ΠΕΡΠΟ κ.τ.λ.).

Το γήπεδο της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου εντάσσεται εντός της Περιοχής Οικιστικής Ανάπτυξης - Παραθεριστικής (β΄) Κατοικίας (ΠΕ 3β). Το γήπεδο της Ε.ΕΛ. εντάσσεται εντός Περιοχής Τουρισμού - Αναψυχής (ΠΕΠΔ 2β).

Επιτρέπεται η κατασκευή των εγκαταστάσεων στους προβλεπόμενους χώρους, καθώς στις γενικές διατάξεις του Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π Δήμου Βιάννου, αναφέρεται ότι στο σύνολο της έκτασης του Δήμου για λόγους προστασίας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και των παραδοσιακών παραγωγικών χρήσεων ισχύει ότι <<...εγκαταστάσεις και δίκτυα συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας στερεών και υγρών αποβλήτων επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται σε άλλες επιμέρους διατάξεις και μόνο εφόσον τηρούνται οι απαιτούμενες διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης.>>.

2. Στοιχεία περιβαλλοντικής ευαισθησίας της περιοχής του έργου.

Η χωροθέτηση των έργων γίνεται εντός εκτάσεων που έχουν χαρακτηριστεί ως μη δασικές, μη εμπίπτουσες στις Διατάξεις της Δασικής Νομοθεσίας με τις αριθμ. πρωτ. 4802/06-07-2015 (Θέση της Ε.Ε.Λ) και 2098/13-05-2014 (Θέση της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου) πράξεις χαρακτηρισμού έκτασης.
Η περιοχή μελέτης δεν εμπίπτει σε περιοχή σημαντική προς προστασία και διαχείριση, στα πλαίσια του Προγράμματος «Φύση 2000» (ΦΕΚ 1495/06.09.2010).

Σύμφωνα με την ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/28492/1734 (ΦΕΚ 265/Β/29-03-1999), κηρύσσεται ο αρχαιολογικός χώρος Καστρίου - Κερατόκαμπου, επαρ. Βιάννου Ν. Ηρακλείου ο οποίος περιλαμβάνει όλο τον οικισμό του Καστρίου και το μεγαλύτερο μέρος του οικισμού Κερατόκαμπου.

Η χωροθέτηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και της Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου είναι εκτός θεσμοθετιμένων αρχαιολογικών χώρων και δεν εμπίπτουν σε καμία από τις ζώνες προστασίας τους. Επίσης οι αγωγοί μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων δεν διέρχονται εντός της ζώνης Α αρχαιολογικού χώρου στην οποία απαγορεύεται κάθε είδους δόμηση και οποιαδήποτε κατασκευή.

Η περιοχή των έργων δεν υπάγεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως τα παραπάνω καθορίστηκαν με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (Απ. 163/2015 ΦΕΚ 570/Β/2015).

Γ. Οριακές τιμές εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, στα ύδατα, στο έδαφος , στάθμης θορύβου και δονήσεων και ποιότητας περιβάλλοντος.

1. Αέρια απόβλητα

Οι οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας αναφέρονται στις ακόλουθες διατάξεις:

- 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.

Για τις σημειακές εκπομπές στερεών εν αιωρήσει (σκόνη) από εργοτάξια του έργου ισχύει το όριο των 100mg/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...).

2. Υγρά απόβλητα

Προκειμένου για χρήση της επεξεργασμένης εκροής της Ε.Ε.Λ. για απεριόριστη άρδευση καλλιεργειών, θα πρέπει οπωσδήποτε να τηρούνται και οι απαιτήσεις της ΚΥΑ οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» (Πίνακας 2).

Συγκεκριμένα καθορίζονται τα εξής όρια εκροής:

▪ βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
▪ αιωρούμενα στερεά (SS)	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
▪ Escherichia coli (EC)	≤ 5 αποικ./100 ml (για το 80% των δειγμάτων)
▪ Escherichia coli (EC)	≤ 50 αποικ./100 ml (για το 95% των δειγμάτων)
▪ Θολότητα (NTU)	≤ 2 (διάμεση τιμή)

Για τα υγρά απόβλητα επίσης πρέπει να τηρούνται τα όρια που αναφέρονται στην αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη του Αντιπεριφερειαρχη Ηρακλείου, και πάντως όχι μεγαλύτερα από τα αναφερόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/5-03-97 (Οδηγία 91/271 ΕΟΚ) που αφορά τα μέτρα και όρους για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Συγκεκριμένα, μεταξύ άλλων, καθορίζονται τα εξής όρια εκροής:

▪ βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)	< 10 mg/lt
▪ χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	≤ 120 mg/lt
▪ αιωρούμενα στερεά (SS)	< 10 mg/lt
▪ Σύνολο κολοβακτηριοειδών ανά 100 ml ύδατος	< 5 για το 80% των δειγμάτων. Επιπροσθέτως ο αριθμός των ολικών κολοβακτηριδίων δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20 ανά 100ml σε περισσότερα του ενός

	δείγματα για οποιαδήποτε συνεχές χρονικό διάστημα 2 μηνών
▪ Εντεροϊοί (PFU/10L)	Απουσία
▪ pH	6,5-8,5

Επίσης η εκροή θα είναι άχρωμη, διαυγής και δεν θα έχει λίπη-έλαια ή επιπλέοντα.

3. Στερεά Απόβλητα

Η παραγόμενη προς απομάκρυνση λάσπη θα πρέπει να είναι σταθεροποιημένη και θα μεταφέρεται προς διάθεση στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

4. Θόρυβος

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).

Δ. Τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος που επιβάλλεται να κατασκευαστούν ή να ληφθούν

Δ1. Γενικές Ρυθμίσεις

1. Ο φορέας του έργου ως και πας κατά νόμο υπόχρεος φέρει ακέραιη την ευθύνη για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που επιβάλλονται με την παρούσα απόφαση (ΑΕΠΟ). Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι οι παρακάτω όροι είναι υποχρεωτικοί στην τήρηση τους και αφορούν:
    - τον Κύριο του Έργου (Κ.τ.Ε).
    - τις αρμόδιες για την κατασκευή και λειτουργία του έργου υπηρεσίες και φορείς.
    - όλους όσους εκ της θέσεως και των αρμοδιοτήτων τους είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό, έγκριση, δημοπράτηση, ανάθεση, επίβλεψη, πιστοποίηση, παραλαβή και λοιπές διαδικασίες που αφορούν την κατασκευή και λειτουργία του έργου,
    - τον ανάδοχο του έργου. Η ευθύνη της τήρησης τους διατηρείται και στις περιπτώσεις εκτέλεσης του έργου με υπεργολαβίες.
2. Ο φορέας του έργου υποχρεούται να ορίσει αρμόδιο πρόσωπο για την παρακολούθηση της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που τίθενται με την παρούσα απόφαση (ΑΕΠΟ) και να γνωστοποιήσει τα στοιχεία του στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή.
3. Ο φορέας του έργου οφείλει να τηρεί τις διατάξεις της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 2 της Υ.Α. οικ.48963/2012: «ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας δεν απαλλάσσεται από την υποχρέωση τήρησης της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ανεξαρτήτως από την ύπαρξη σχετικής ρητής αναφοράς στους συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή της δραστηριότητας».
4. Ο φορέας του Έργου οφείλει κατά τις διαδικασίες δημοπράτησης, επίβλεψης και παραλαβής να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται:

- Η εφαρμογή του άρθρου 38 του Ν. 3669/2008 «Κύρωση της κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» (ΦΕΚ 116/Α/2008).
- Η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων από τον ανάδοχο.
- Η δυνατότητα αντιμετώπισης και αποκατάστασης δυσάρεστων περιβαλλοντικά καταστάσεων που οφείλονται σε ενέργειες ή παραλήψεις του αναδόχου κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων.

5. Από τις πιστώσεις για την κατασκευή και λειτουργία του αναφερόμενου στο θέμα έργου, να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα οι απαιτούμενες δαπάνες για τα έργα προστασίας του περιβάλλοντος (έργα φύτευσης, διαμόρφωσης, κλπ.)

6. Η περιβαλλοντική αδειοδότηση των πάσης φύσεως συνοδών έργων ή δραστηριοτήτων που τυχόν απαιτηθούν για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, σε περίπτωση που δεν καλύπτονται από την παρούσα Απόφαση, θα γίνει από την Υπηρεσία μας, με εξαίρεση τις περιπτώσεις που όροι της παρούσας Απόφασης ορίζουν αλλιώς.

7. Για οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση απαραίτητη για την κατασκευή και λειτουργία των έργων, θα πρέπει προηγουμένως να έχουν χορηγηθεί όλες οι προβλεπόμενες από την Κείμενη Νομοθεσία άδειες και εγκρίσεις.

8. Για οποιαδήποτε χρήση νερού (άρδευση, ύδρευση κλπ.) και για την εκτέλεση έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων (επιφανειακά, πηγαία ή υπόγεια), απαιτείται σχετική άδεια, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 43504/2005. Με την αριθ. 150895/13.09.2011 Εγκύκλιο του ΥΠΕΚΑ, τα αποχετευτικά δίκτυα που αναφέρονται στο παράρτημα ΙΙ (παρ. 3.2) της παραπάνω ΚΥΑ, αφορούν στα αποχετευτικά δίκτυα ομβρίων υδάτων και όχι υγρών αποβλήτων πόλεων-οικισμών, δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων.

9. Όλες οι εκσκαφικές εργασίες και οι διαμορφώσεις αλλά και γενικότερα οι εργασίες που περιγράφονται στο τεύχος της ΜΠΕ θα γίνουν με την παρουσία αρχαιολόγου, ο οποίος θα προταθεί από την αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες και θα αμείβεται από τον ανάδοχο του έργου. Η εν λόγω δαπάνη θα πρέπει να συμπεριληφθεί ρητά στην εγκριτική απόφαση και στις συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου.

Εάν κατά τη διάρκεια των εκσκαφικών εργασιών αποκαλυφθούν αρχαιότητες οι εργασίες θα διακοπούν, προκειμένου να διενεργηθεί ανασκαφική έρευνα, επίσης με δαπάνη του έργου, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου.

Οι εργασίες που αφορούν στον εν λόγω έργο καθώς και τα έργα υποδομής του δεν θα πρέπει να θίξουν τους περιβάλλοντες χώρους ναών που τυχόν βρίσκονται στις περιοχές επέμβασης του.

10. Η οποιαδήποτε φθορά δασικής βλάστησης να περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή με ευθύνη της δασικής υπηρεσίας. Ειδικότερα να αποφευχθούν καταστροφές φυτοφρακτών μεμονωμένων δέντρων ή συστάδων, που τυχόν φύονται στην περιοχή του έργου και αποκατασταθούν αναλόγως, σε περίπτωση που δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική λύση. Να προτιμηθούν αυτόχθονα είδη φυτών. Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία της βλάστησης. Απαγορεύεται η εναπόθεση των ακατάλληλων υλικών, που θα προκύψουν σε εκτάσεις δασικού χαρακτήρα, όπως και η εναπόθεση των προϊόντων εκσκαφής σε ρέματα και χειμάρρους για την εξασφάλιση της ελεύθερης ροής των υδάτων τους. Η οποιαδήποτε φθορά δασικής βλάστησης που βρίσκεται κοντά στο έργο να περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή και να ληφθούν μέτρα αντιπυρικής προστασίας της.

11. Ένα πλήρες εγκεκριμένο αντίγραφο της ΜΠΕ του έργου καθώς και η παρούσα απόφαση περιβαλλοντικών όρων να τηρούνται στα γραφεία της επιβλέπουσας του έργου υπηρεσίας προς χρήση κάθε ενδιαφερομένου. Όμοιο αντίγραφο να τηρείται στα γραφεία του εργοταξίου κατασκευής του έργου.

Δ2. Κατασκευή έργων

1. 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:

- 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, κλπ.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέρα για την αποφυγή αποκλεισμού της κυκλοφορίας στις κεντρικές οδούς. Να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα σήμανσης, πληροφόρησης, σηματοδότησης για την αποφυγή οδικών ατυχημάτων. Ιδιαίτερη βαρύτητα να δοθεί στη σηματοδότηση των έργων τις νυχτερινές ώρες.
- Τα 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 Ε.Π.Ο. και με την προϋπόθεση ότι αυτοί τηρούνται επακριβώς, είτε από τα πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν από τις προβλεπόμενες εκσκαφές για την κατασκευή του έργου.
- Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση αυτών.
- *Η απόθεση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής* ***θα πρέπει να γίνεται σε θέσεις που δεν θα επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, δεν θα είναι δασικές και θα απέχουν τουλάχιστον 300 m από όρια οικισμού, κτίσματα, νεκροταφεία και δεν θα βρίσκονται πλησίον Αρχαιολογικών χώρων και μνημείων.***
- ***Απαγορεύεται αυστηρά η απόθεση ή έστω και προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής για την κατασκευή του έργου:***

- Σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων και σε θέσεις του υδρογραφικού δικτύου (π.χ. κοίτες ποταμών, ρέματα).
- Σε εκτάσεις δασικού χαρακτήρα.
- Σε αρχαιολογικούς χώρους κηρυγμένους και μη.
- Στην παραλιακή ζώνη.

Στην περίπτωση που απαιτηθούν προσωρινοί χώροι απόθεσης να οριοθετηθούν, να περιφραχθούν και να περιφρουρηθούν έτσι ώστε να μην γίνονται παράνομες απορρίψεις υλικών μέσα ή έξω από αυτούς. Να εγκατασταθεί σε αυτούς σύστημα διαβροχής με νερό ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες για τον περιορισμό της εκπομπής σκόνης στη γύρω περιοχή.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή παράσυρσης του αποτιθεμένου υλικού από τις βροχές.

Για την ορθή αξιοποίηση των χώρων απόθεσης πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής και την τελική ένταξή τους στο περιβάλλον πρέπει να παρθούν τα παρακάτω μέτρα:

- Διάστρωση των προϊόντων στο χώρο απόθεσης και όχι ανεξέλεγκτη.
- Διαμόρφωση των πρανών με ήπιες κλίσεις.
- Μερική συμπύκνωση των προϊόντων τα οποία αποτίθενται.
- Διαμορφώσεις αναβαθμών.
- Επικάλυψη των χώρων απόθεσης – μετά την ολοκλήρωση των εργασιών – με φυτική γη πάχους 0,50 m.

- Τυχόν πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών να διαχειρίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Κ.Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 (Β 1312).
- Οι εγκαταστάσεις και οι εργασίες που προκύπτουν από τον τεχνικό σχεδιασμό του έργου σε στάδιο που έπεται της έκδοσης της ΑΕΠΟ, όπως εργοταξιακές εγκαταστάσεις, αποθεσιοθάλαμοι, κλπ., εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) κατά τα προβλεπόμενα από το άρθρο 7 του Ν. 4014/2011.
- Απαγορεύεται η διάθεση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του εργοταξίου σε επιφανειακά ύδατα της περιοχής, στη θάλασσα 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. Η αποθήκευση και η μετάγγιση καυσίμων και ορυκτελαίων να πραγματοποιούνται με τρόπο που να μην επιτρέπει διαρροές.
- Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια, παντός είδους ενέματα κλπ θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο των έργων, η δε διάθεσή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάστιχα, λάδια κλπ) στην περιοχή των έργων.

Ο κύριος του έργου θα πρέπει να μεριμνά για τη συλλογή και μεταφορά των στερεών απορριμμάτων και πάσης φύσεως στερεών αποβλήτων κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Τυχόν τοξικά στερεά όπως μπαταρίες, καθώς και υπολείμματα μετάλλων, ελαστικά κλπ. θα συγκεντρώνονται και θα διατίθενται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

- Να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες ασφαλείας κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου και να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία της υγείας του προσωπικού κατασκευής.
- ***Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση όχλησης των περιοίκων. Για να καταστεί αυτό εφικτό απαιτούνται τα εξής:***

- Εξασφάλιση της ομαλής επικοινωνίας μεταξύ των κατοικημένων περιοχών εκατέρωθεν της ζώνης των εργασιών κατά την εκτέλεση και λειτουργία του έργου.
- Έργα αποκατάστασης της κυκλοφορίας ή/και κατασκευή παρακαμπτηρίων οδών εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας .
- Αποφυγή σχηματισμού εστιών μόλυνσης (π.χ. από λιμνάζοντα νερά).
- Αποφυγή ή ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης. Να εξασφαλισθεί ότι ο θόρυβος και οι δονήσεις θα βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων κατά την διάρκεια της κατασκευής των έργων.
- Περίφραξη του εργοταξιακού χώρου για: α.λόγους ασφάλειας και προστασίας και β.ελαχιστοποίηση της οπτικής όχλησης (κατά το εφικτό).

- Σήμανση/επισήμανση των χώρων εκτέλεσης εργασιών για την έγκαιρη προειδοποίηση των διερχομένων οδηγών.
- Να αποφεύγεται η διέλευση φορτωμένων φορτηγών με υλικά για τις ανάγκες των έργων μέσα από τους οικισμούς της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση εφ' όσον μεταφέρονται χύδην υλικά (άμμος, χαλίκι, μπάζα, κ.λ.π.), οι καρότσες των φορτηγών να είναι σκεπασμένες με ειδικό κάλυμμα.

• Εάν κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών αποκαλυφθεί υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας να εκπονηθεί κατάλληλη μελέτη αποστράγγισης της περιοχής.

• Όσον αφορά στις οριακές τιμές θορύβου, ο φορέας υλοποίησης και εκμετάλλευσης του έργου θα πρέπει να συμμορφωθεί προς όλες τις κείμενες διατάξεις της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας. Πέραν των γενικά αναφερομένων στην παράγραφο (Γ) της παρούσας επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου.

2. Η διάταξη και ο σχεδιασμός των επιμέρους μονάδων θα πρέπει να προσαρμοστούν στην τοπογραφία της περιοχής και να ελαχιστοποιηθούν οι αλλοιώσεις του αναγλύφου της περιοχής επέμβασης.

Επιπλέον να υπάρχει ομαδοποίηση των λειτουργιών, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη εικόνα του συνόλου της εγκατάστασης.

Κατά το σχεδιασμό των κτισμάτων της μονάδας, να ληφθεί υπόψη η αρχιτεκτονική και η αισθητική εικόνα της περιοχής (κατασκευή υπόγειων δεξαμενών και χαμηλών κτιρίων) για να επιτευχθεί η αρμονική ένταξη της εγκατάστασης στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δομημένου και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.

3. 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, ενώ οι δαπάνες για την αποκατάσταση οποιασδήποτε φθοράς υποστούν τα εν λόγω δίκτυα εξαιτίας του έργου θα βαρύνουν τον προϋπολογισμό του.

4. Δεν επιτρέπεται η διακοπή των εργασιών για οποιονδήποτε λόγο, πριν ολοκληρωθεί πλήρως η αποκατάσταση της έκτασης που θα έχει διαταραχθεί και η απομάκρυνση όλων των μηχανημάτων και των άχρηστων υλικών.

5. ***Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει τα απαιτούμενα μέτρα πυροπροστασίας των εργοταξιακών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.***

<u>Συλλογή - μεταφορά λυμάτων</u>

6. Να ελεγχθεί ο άρτιος τεχνικός σχεδιασμός των δικτύων αποχέτευσης, καθώς και η ομαλή είσοδος των λυμάτων στη σηπτική -δεξαμενή - αντλιοστάσιο.

   Να εξασφαλιστεί η στεγανότητα των κεντρικών αποχετευτικών αγωγών της περιοχής, με χρήση ανθεκτικών υλικών στη διάβρωση.

   Η ταχύτητα των λυμάτων στους κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς δεν θα πρέπει να προσεγγίζει την ελάχιστη τιμή αυτοκαθαρισμού του αγωγού, ενώ παράλληλα θα πρέπει να αποφευχθεί η στροβιλώδης ροή.

7. Σε περίπτωση διέλευσης των αγωγών μεταφοράς λυμάτων από τα ρέματα της περιοχής να ληφθούν μέτρα για τη διατήρηση της κοίτης του ρέματος και την επάρκεια της διατομής του, για το πέρασμα του αγωγού λυμάτων στην απέναντι όχθη (κάθετη διέλευση αγωγού από ρέμα). Η κάθετη διέλευση πρέπει να πραγματοποιηθεί με τις μικρότερες δυνατές

παρεμβάσεις στο κάθε ρέμα και ταυτόχρονα με τρόπο κατάλληλο για την ασφάλεια του αγωγού αλλά και του ρέματος. Σε όσα σημεία υπάρχει παράλληλη διέλευση αγωγού δίπλα σε ρέμα, ο αγωγός πρέπει να απέχει απόσταση τουλάχιστον 5 μέτρα από την όχθη.

8. Οι αγωγοί μεταφοράς των λυμάτων να μην τοποθετηθούν άνωθεν υφιστάμενων αγωγών των δικτύων ύδρευσης.
9. Σε όποιες περιπτώσεις υπάρχει τομή αγωγού με επαρχιακό δρόμο, πριν από την κατασκευή του αγωγού να ληφθούν οι εγκρίσεις τομών από την Δ/νση Τεχνικών έργων Π.Ε. Ηρακλείου.
10. Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα, καθώς και τα μέτρα αντιμετώπισης δυσλειτουργιών του δικτύου αποχέτευσης, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία οχλήσεων στους περιοίκους και το περιβάλλον.
11. Στο/στα αντλιοστάσια προσαγωγής των ακαθάρτων, θα πρέπει να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για την αποφυγή υπερχειλίσεων και δημιουργίας πλημμυρικών καταστάσεων κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων και διακοπής λειτουργίας λόγω βλάβης (πρόβλεψη κατάλληλων διατάξεων υπερχείλισης) και η αποφυγή έκλυσης δυσοσμιών (σωστός σχεδιασμός των αντλιοστασίων με την εφαρμογή συστημάτων αερισμού και απόσμησης). Ειδικότερα σε κάθε αντλιοστάσιο προσαγωγής ακαθάρτων:

• Να υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία αντλιών.
• Να προβλεφθεί σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.
• Να ληφθεί μέριμνα για την συντήρηση και παρακολούθηση της σωστής λειτουργίας καθώς και η απομάκρυνση στερεών.

Επεξεργασία λυμάτων

12. Η μονάδα θα είναι επαρκώς διαστασιολογημένη, ώστε να επιτυγχάνεται ο ζητούμενος βαθμός απόδοσης και η απαιτούμενη ποιότητα εκροής. Ο σχεδιασμός του συστήματος θα είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγονται οι καθιζήσεις στερεών σε τμήματα της εγκατάστασης, από όπου θα μπορούσαν να εκλύονται οσμές.

Δ3. Λειτουργία του έργου

Επεξεργασία λυμάτων (Σηπτική Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο στα ανατολικά του Κερατόκαμπου και Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων)

1. Η σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο και οι δεξαμενές της Ε.Ε.Λ. που παράγουν οσμαέρια θα είναι σκεπασμένες και συνδεμένες με σύστημα απόσμησης.
2. Να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα απομάκρυνση της λάσπης από τη σηπτική δεξαμενή για να αποφευχθεί η δημιουργία δυσοσμιών και άλλων προβλημάτων.
3. Να γίνεται τακτικός καθαρισμός των τοιχωμάτων των δεξαμενών και των φρεατίων.
4. Να γίνεται περιοδική συντήρηση των εγκαταστάσεων της μονάδας, των αγωγών μεταφοράς των λυμάτων και των αντλιοστασίων, κυρίως στις δεξαμενές και στα φρεάτια, ώστε να αποφεύγονται τυχόν διαρροές λυμάτων προς τον υπόγειο υδροφορέα και τα επιφανειακά νερά της περιοχής.
5. Στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας (προσκολλημένης βιομάζας), οι συνθήκες θα είναι πάντα αερόβιες και οξυγόνωση να γίνεται με φυσικό τρόπο. Για καλύτερη εξασφάλιση και για να μην διαφεύγουν οσμές στον περιβάλλοντα χώρο, τα συστήματα αυτά να είναι πλήρως κλειστά και συνδεδεμένα με το σύστημα απόσμησης.

6. Οι οριακές τιμές εκπομπής αέριων ρύπων να είναι σύμφωνες με τα όρια που τίθενται από την κείμενη νομοθεσία όπως αναφέρονται στην παράγραφο (Γ) της παρούσας Απόφασης. Επίσης οι οριακές τιμές εκπομπής θορύβου να είναι σύμφωνες με τα αναφερόμενα στην παράγραφο (Γ) της παρούσας. Ο εκπεμπόμενος θόρυβος από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας των λυμάτων να μην ξεπερνά τα 55 db. Σε έκτακτες περιπτώσεις, όπου υπάρχει ανάγκη χρήσης εφεδρικής ηλεκτροδότησης μέσω του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους της εγκατάστασης και για το διάστημα αυτό, επιτρέπεται η υπέρβαση του παραπάνω ορίου εκπομπής θορύβου.

7. Η απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ οικ. 145116/2011, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Για απολύμανση με UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 $mWsec/cm^2$ στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%.

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά το στάδιο της απολύμανσης θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση εσωτερικών αναγκών της εγκατάστασης σε βιομηχανικό νερό.

8. Να προβλεφθούν αγωγοί υπερχείλισης των ακαθάρτων σε περιπτώσεις διακοπής της λειτουργίας των αντλιοστασίων (πχ. λόγω βλάβης).

9. Στις περιπτώσεις βλαβών των αντλιοστασίων ακαθάρτων ή της εγκατάστασης επεξεργασίας, συνεπεία των οποίων είναι αναγκαία η χρήση των αγωγών υπερχείλισης, θα πρέπει να ενημερώνονται οι αρμόδιες υπηρεσίες της Περιφερειακής Ενότητας Ηρακλείου.

10. Στις σωληνώσεις, αγωγούς και δεξαμενές να ληφθεί μέριμνα κατά τον υδραυλικό υπολογισμό τους, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα λύματα δεν παραμένουν στάσιμα.

11. Στο δίκτυο αποχέτευσης να τοποθετηθούν όλες οι απαιτούμενες διατάξεις που απαιτούνται, για την απρόσκοπτη λειτουργία αυτού και για την προστασία της δημόσιας υγείας.

12. Να υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της εγκατάστασης (π.χ. αντλίες, εσχάρες, αεροσυμπιεστές) τουλάχιστον κατά 50%.

<u>Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων</u>

13. Προκειμένου να γίνει επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για απεριόριστη άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή άλλων εκτάσεων θα πρέπει αυστηρά να εφαρμοστούν τα αναγραφόμενα στο άρθρο 4 της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354/Β/8-03- 2011), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Ειδικά για την απαιτούμενη ποιότητα εκροής, αυτή θα αντιστοιχεί στα όρια του Πίνακα 2 της παραπάνω ΚΥΑ.

Κατά την περίοδο που υφίστανται αρδευτικές ανάγκες, τα επεξεργασμένα λύματα της εκροής της Ε.Ε.Λ. προτείνεται να διατίθενται για απεριόριστη άρδευση 120στρ. καλλιεργειών, καθώς και καλλωπιστικών φυτών και δέντρων εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Όταν δεν υπάρχουν αρδευτικές ανάγκες (κυρίως το χειμώνα και σε περιόδους μέγιστης παροχής με περίσσεια επεξεργασμένων λυμάτων) τα επεξεργασμένα λύματα της Ε.Ε.Λ. θα διατίθενται στο πρανές του ρέματος Πορτέλα (Κερατοκαμπίτης) που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου. Στο συγκεκριμένο τμήμα του πρανούς του ρέματος η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ. θα γίνεται πολυσημειακά με αγωγό εκατόν πενήντα (150) μέτρων.

Σε περίπτωση ανάγκης προβλέπεται η μεταφορά των λυμάτων με βυτιοφόρα στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

14. Αρμόδιος φορέας για τη λειτουργία και συντήρηση της Ε.Ε.Λ. (Φορέας Παροχής) καθώς και των αρδευτικών δικτύων και Φορέας Διαχείρισης του ανακτημένου νερού να οριστεί ο Δήμος Βιάννου.

Ο Φορέας Παροχής να ορίσει υπεύθυνο λειτουργίας τα στοιχεία του οποίου θα κοινοποιήσει στην αδειοδοτούσα αρχή.

15. Η επαναχρησιμοποίηση του ανακτημένου νερού θα γίνεται για άρδευση χωρίς περιορισμούς, σύμφωνα με τους όρους και τους περιορισμούς των σχετικών (16), (22), (24) & (25). Η άρδευση των καλλιεργειών με επεξεργασμένα λύματα να πραγματοποιείται από Απρίλιο έως Σεπτέμβριο. Η αρδευτική δόση των καλλιεργειών να μην υπερβαίνει την δυνητική εξατμισοδιαπνοή τους. Η άρδευση θα γίνεται με τη μέθοδο «στάγδην».

Τα όρια των μικροβιολογικών, συμβατικών και χημικών παραμέτρων για την περίπτωση της επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για απεριόριστη άρδευση σύμφωνα με τα σχετικά (14) και (16) είναι:

Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)	≤ 10 mg/l για το 80% των δειγμάτων
Ολικά Αιωρούμενα στερεά (TSS)	≤ 10 mg/l για το 80% των δειγμάτων
Escherichia coli	≤ 5απ./100 ml, για το 80% των δειγμάτων και ≤ 50απ./100 ml,για το 95% των δειγμάτων
Θολότητα (NTU)	≤ 2 διάμεση τιμή
Ολικό Άζωτο	≤ 45 mg/l

Στον Πίνακα 5, του Παραρτήματος ΙΙΙ της σχετικής (16) ΚΥΑ αναφέρονται τα επιθυμητά αγρονομικά χαρακτηριστικά των προς άρδευση επαναχρησιμοποιούμενων λυμάτων.

Όσον αφορά την απολύμανση με UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 $mWsec/cm^2$ στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%.

16. Η αδειοδοτούσα αρχή διατηρεί το δικαίωμα απαίτησης τροποποίησης του συστήματος διάθεσης ανακτημένου νερού της δραστηριότητας αν αυτό αποδειχθεί, κατά τη διάρκεια λειτουργίας του, ανεπαρκές.

17. Ο Φορέας Παροχής να πραγματοποιεί όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και τις εργασίες συντήρησης της Ε.Ε.Λ και των δικτύων διάθεσης της εκροής της εγκατάστασης.

18. Να προβλεφθεί σημείο για τη διενέργεια δειγματοληψιών μετά τη δεξαμενή απολύμανσης και πριν τη διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.

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. Πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις των σχετικών (14) και (16), οι οποίες αναφέρονται στη συχνότητα, το σημείο συλλογής των δειγμάτων, τον αριθμό αυτών, κλπ.

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.

Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σύμφωνα με τα σχετικά (14) και (16) είναι:

Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5) Ολικά Αιωρούμενα στερεά (TSS) Ολικό Άζωτο	Ένα (1) δείγμα ανά μήνα λειτουργίας το πρώτο έτος και ένα (1) δείγμα ανά τρίμηνο λειτουργίας τα επόμενα έτη εφόσον πληρούνται οι όροι της ΚΥΑ 5673/400/05-03-1997 (ΦΕΚ Β'192/14-03-1997)
Escherichia coli (άρδευση)	Δύο (2) δείγμα ανά εβδομάδα
Θολότητα - Διαπερατότητα	Ένα (1) δείγματα ανά εβδομάδα
Αλατότητα (ECw), SAR, Χλωριόντα (Cl^-), pH,	Ένα (1) δείγμα ανά έτος

19. Ο Φορέας Παροχής είναι υπεύθυνος για την παροχή εκπαίδευσης προς τους εργαζόμενους της εγκατάστασης σχετικής με τους κανόνες και τα μέτρα ασφαλείας που επιβάλλεται να εφαρμόζονται κατά τη λειτουργία της.
20. Ο Φορέας Παροχής και ο Φορέας Διαχείρισης να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή διαρροών προς τις επιφανειακές απορροές και τα υπόγεια ύδατα. Στην αρδευόμενη περιοχή δεν επιτρέπεται η διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για τον άμεσο εμπλουτισμό υπόγειου υδροφορέα.
21. Ο Φορέας Διαχείρισης είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων ενημέρωσης και προστασίας των χρηστών και καταναλωτών. Ειδικότερα πρέπει
i. Να τοποθετηθούν σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» και ευανάγνωστα η φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ - ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ», τουλάχιστον στα Ελληνικά και στα Αγγλικά.
ii. Οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης με κατάλληλο τρόπο.
iii. Τα όρια της περιοχής διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων να απέχουν τουλάχιστον 30 μ. από φρέατα ή πηγές πόσιμου ύδατος και 15 μ. από σωλήνες υδραγωγείου.
22. Ο Φορέας Διαχείρισης να διακόπτει τη διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων προς επαναχρησιμοποίηση όταν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της εκροής (ανάλογα με τον τρόπο επαναχρησιμοποίησης), όπως αυτές ορίζονται στην παρούσα.
Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα δεν πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις των σχετικών (16), (22) και (24) για την διάθεση τους, αυτά να μεταφέρονται με βυτιοφόρα σε κατάλληλα αδειοδοτημένο φορέα υποδοχής.
23. Εάν ο Φορέας Παροχής, ο Φορέας Διαχείρισης ή ο χρήστης του ανακτημένου νερού διαπιστώσουν από τους ελέγχους που πραγματοποιούν κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον ή/και στη δημόσια υγεία, το γνωστοποιούν άμεσα στην Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης, προκειμένου να καθοριστούν από κοινού, σε συνεργασία με τις αρμόδιες Διευθύνσεις Δημόσιας Υγείας & Κοινωνικής Μέριμνας και Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας Κρήτης, το είδος και το χρονοδιάγραμμα των αναγκαίων επανορθωτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν.
Η τήρηση των μέτρων και του χρονοδιαγράμματος είναι ευθύνη του φορέα του έργου, που συντάσσει και σχετική έκθεση μετά την ολοκλήρωση των μέτρων. Οι σχετικές εκθέσεις κρατούνται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το

ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Υπηρεσιών της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και της Περιφέρειας Κρήτης.

24. Οι φορείς του ανακτημένου νερού είναι υποχρεωμένοι να επιτρέπουν την είσοδο και να διευκολύνουν τον έλεγχο από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

25. Ο Φορέας Παροχής να ενημερώσει εγγράφως τη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης για την έναρξη της λειτουργίας της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων και του δικτύου διάθεσης της παραγόμενης εκροής.

26.Ο φορέας είναι υπεύθυνος για την αντιμετώπιση περιπτώσεων αστοχίας/δυσλειτουργίας των Ε.Ε.Λ. και ειδικότερα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών στους φυσικούς αποδέκτες.

27. Σε περίπτωση αδυναμίας χρήσης της κύριας λύσης διάθεσης και της δευτερεύουσας εναλλακτικής λύσης διάθεσης, τα επεξεργασμένα λύματα θα μεταφέρονται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

28. **Για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στο ρέμα θα πρέπει να τηρούνται αυστηρά τα αναγραφόμενα στην με αρ. πρωτ.** 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη του **Αντιπεριφερειάρχη Ηρακλείου.**

Τα όρια συγκέντρωσης που αναγράφονται στην Απόφαση θα επιτυγχάνονται με επεξεργασία των υγρών αποβλήτων και όχι με αραίωση. Τα λύματα θα υφίστανται αποτελεσματική απολύμανση και επιβάλλεται η κατασκευή φρεατίων δειγματοληψίας πριν τη διάθεσή τους στον αποδέκτη. Οι εργαστηριακές εξετάσεις και η έκφραση των αποτελεσμάτων θα εκτελούνται με βάση τα πρότυπα και την ισχύουσα νομοθεσία.

Δεν επιτρέπεται τέλος, η διοχέτευση ιλύος από τις εγκαταστάσεις στον αποδέκτη.

Ο Δήμος Βιάννου, ως υπεύθυνος φορέας, έχει την υποχρέωση να φροντίζει για τη συντήρηση του αποδέκτη σε όλη την έκταση αυτού λαμβάνοντας τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή πρόκλησης κινδύνων ή οχλήσεων, από την ανάπτυξη εντόμων, δυσοσμιών ή αντιαισθητικών καταστάσεων. Επίσης θα μεριμνήσει έτσι ώστε το σημείο απόρριψης να περιφραχθεί και να τοποθετηθούν ενημερωτικές πινακίδες σε 2 τουλάχιστον γλώσσες που θα ενημερώνουν για την προέλευση των διοχετευόμενων υδάτων.

29. Για τον έλεγχο των χαρακτηριστικών των επεξεργασμένων λυμάτων να κατασκευαστεί φρεάτιο δειγματοληψίας, πριν από τη διάθεσή τους στον αποδέκτη από όπου να γίνεται συνεχής παρακολούθηση της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων με χημικές αναλύσεις.

Να γίνεται συστηματική παρακολούθηση των παραμέτρων στον αποδέκτη με την επίβλεψη των αρμόδιων Περιφερειακών Υπηρεσιών Περιβάλλοντος και Υγείας.

Επεξεργασία λάσπης

30. Η παραγόμενη λάσπη και τα λίπη (σε μορφή βοθρολυμάτων) που θα προκύψουν από τη σηπτική δεξαμενή να μεταφέρεται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Ηρακλείου, σύμφωνα με τη με αρ. πρωτ. 2931/15-1-2014 Βεβαίωση της Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου.

31. Άλλως η αξιοποίηση της ιλύος θα πρέπει να ακολουθήσει κάποια από τις δράσεις του Εθνικού και Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΚΥΑ 50910/2727/03 ΦΕΚ 1009Β) που είναι:

• Απ' ευθείας χρήση σε αγροτικές εφαρμογές ως εδαφοβελτιωτικού υλικού, σύμφωνα με τους όρους και περιορισμούς που τίθενται από την ΚΥΑ 80568/4225 (ΦΕΚ 641Β/7.8.91).

• Για την επανένταξη στο φυσικό περιβάλλον «τραυματισμένων» φυσικών αναγλύφων (π.χ. ανενεργά λατομεία). Απαραίτητο είναι, πριν την τελική χρήση της ιλύος, αυτή να πληροί περιβαλλοντικά κριτήρια συμβατά με την κείμενη νομοθεσία.

• Ξήρανση της ιλύος και χρήση αυτής ως καύσιμου ύλης.

Εξειδικευμένα μέτρα αντιρρύπανσης

32. Όλα τα στάδια της προκαταρκτικής επεξεργασίας των λυμάτων να βρίσκονται μέσα σε κλειστές δεξαμενές με απόσμηση. Συγκεκριμένα να 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 από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Επαρκή συντήρηση και έλεγχο του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων και του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης.

33. Όλα τα θορυβώδη μηχανήματα (γεννήτριες, φυσητήρες, κλπ) θα βρίσκονται εντός ηχομονωμένου οικίσκου ή άλλης κατάλληλης διάταξης και θα εξασφαλίζεται ότι στα όρια του γηπέδου η στάθμη θορύβου δεν θα ξεπερνά τα επιτρεπτά όρια.

34. Να υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της εγκατάστασης (π.χ. αντλίες, εσχάρες, αεροσυμπιεστές, κλπ).

35. Το γήπεδο της εγκατάστασης να απομονωθεί οπτικά από τις γύρω εκτάσεις και την ευρύτερη περιοχή, με τη δημιουργία περιμετρικά (από όλες τις μεριές της εγκατάστασης) ενός φράκτη περίφραξης που θα αποτελείται από αειθαλή δέντρα και ταχυαξή αναρριχώμενα ενδημικά φυτά.

Τα επεξεργασμένα λύματα να χρησιμοποιούνται και για το πότισμα του πρασίνου στο χώρο της Ε.Ε.Λ.

36. Ο χώρος κατασκευής και λειτουργίας του έργου να έχει περίφραξη και κεντρική πόρτα που να κλειδώνει με ασφάλεια, για αποφυγή άτυπων επισκέψεων ατόμων της περιοχής, απουσία του εργαζομένου προσωπικού ή και για αποφυγή βανδαλισμών.

37. Να προβλεφθεί εναλλακτική διάταξη παροχής ρεύματος για τις περιπτώσεις διακοπών παροχής ηλεκτρικού ρεύματος του δικτύου.

38. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί από το Δήμο Βιάννου στη σύνδεση οποιασδήποτε παραγωγικής μονάδας με το αποχετευτικό δίκτυο, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος ουσιών που θα δημιουργήσουν λειτουργικό πρόβλημα στη μονάδα. Θα πρέπει να υπάρχει συνεχής επαφή του φορέα λειτουργίας του έργου με τις παραγωγικές μονάδες, που θα συνδέονται με το αποχετευτικό δίκτυο, καθώς και παρακολούθηση της ποιότητας των εισερχομένων στο δίκτυο, υγρών αποβλήτων.

Όπου απαιτείται, να γίνεται προεπεξεργασία των υγρών αποβλήτων στο χώρο που παράγονται, προτού διατεθούν στο δίκτυο αποχέτευσης. Η διάθεση να γίνεται εφόσον η ποιοτική σύσταση των αποβλήτων δεν διαφέρει αισθητά από το μέσο όρο σύστασης των αστικών λυμάτων. Οι προϋποθέσεις διοχέτευσης βιομηχανικών αποβλήτων σε δίκτυα αποχέτευσης αναφέρονται στο άρθρο 8 της ΚΥΑ 5673/400/1997. Σε κάθε περίπτωση η διάθεση των παραπάνω βιομηχανικών αποβλήτων πρέπει να έχει λάβει την αναγκαία αδειοδότηση, σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 5673/400/1997 (άρθρο 8).

Αποκλείεται η διάθεση των προεπεξεργασμένων αποβλήτων μαζί με τα επεξεργασμένα λύματα στον αποδέκτη.

Δ4. Αποκατάσταση, μερική ή σταδιακή ή οριστική παύση λειτουργίας του έργου

1. Μετά την οριστική παύση λειτουργίας του έργου, ο κύριος του οφείλει να λάβει να απαραίτητα μέτρα για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος και της περιοχής επέμβασης, και την απομάκρυνση όλων των στοιχείων του έργου που ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβη στο περιβάλλον ή να αποτελέσουν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία και ασφάλεια (έλαια, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, κλπ.). Ο μηχανολογικός εξοπλισμός να αξιοποιηθεί κατά το δυνατόν, εν όλω ή εν μέρει, ανακυκλούμενος και σε κάθε περίπτωση διατιθέμενος σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Σε κάθε περίπτωση να διατηρείται ο εξωτερικός περιβάλλον χώρος της εγκατάστασης καθαρός.
2. Ισχύουν όλα τα επανορθωτικά μέτρα που προτείνονται στη ΜΠΕ του έργου που συνοδεύει την παρούσα, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω.

Δ5 Έκτακτα περιστατικά ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος

1. Ο κύριος του έργου οφείλει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να υλοποιηθούν όλα τα προβλεπόμενα στη ΜΠΕ και στην παρούσα απόφαση, ώστε να αντιμετωπιστούν τυχόν απρόβλεπτα προβλήματα για την περιοχή. Από τον κύριο του έργου να οριστεί υπεύθυνος για την εφαρμογή των όρων της παρούσας απόφασης.
2. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει να μεριμνά ώστε να υπάρχει προσωπικό και σε έκτακτες περιπτώσεις.
3. Ο φορέας του έργου να επιλαμβάνεται αμέσως των βλαβών, ιδίως όταν προκύπτει ρύπανση του περιβάλλοντος. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει αμέσως να ενημερώνεται η Δ/νση Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας Κρήτης.

Δ6 Πρόγραμμα παρακολούθησης και εκθέσεις

1. Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου υποχρεούται 1) να ανταποκρίνεται σε κάθε αίτημα των αρμοδίων αρχών για χορήγηση στοιχείων που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων και γενικότερα ζητήματα προστασίας περιβάλλοντος, 2) να συμμορφώνεται σε συστάσεις υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας και 3) να τηρεί όλες τις Υποχρεώσεις που απορρέουν από το σύνολο των αδειών που διαθέτει.
2. **Ο αρμόδιος φορέας θα διατηρεί και θα εφαρμόζει ολοκληρωμένο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης και πρόγραμμα παρακολούθησης με έλεγχο και παρακολούθηση** των παραγόμενων αποβλήτων.
3. Για τη σωστή λειτουργία της μονάδας απαιτούνται τακτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι, επίβλεψη χειρισμών από επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό. Ο φορέας λειτουργίας του έργου να είναι υπεύθυνος για την πρόβλεψη ειδικευμένου προσωπικού και μέσων για την παρακολούθηση της λειτουργίας, τη συντήρηση και τον έλεγχο της απόδοσης του έργου, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.
Η υπεύθυνη τεχνική επίβλεψη λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης να γίνεται όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 274/97.
4. Προκειμένου να αντιμετωπίζονται έγκαιρα και αποτελεσματικά, πιθανές περιπτώσεις αστοχίας/δυσλειτουργίας της μονάδας, να τηρείται «Οδηγός λειτουργίας και συντήρησης της μονάδας», στον οποία θα περιλαμβάνονται οδηγίες με ακριβή μέτρα αντιμετώπισης αστοχίας/δυσλειτουργίας.
5. Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου να είναι υπεύθυνος για:
   - Την εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας της μονάδας
   - Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας και υγιεινής για τους εργαζομένους
   - Τον τακτικό έλεγχο και τη συντήρηση του η/μ εξοπλισμού

- Την τήρηση αρχείου 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.
- Την εξασφάλιση εξοπλισμού προστασίας έναντι εγκεκριμένων κινδύνων

6. Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, όπως τις Δ/νσεις Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού και Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της Περιφέρειας Κρήτης σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη, όπου εκβάλουν τα επεξεργασμένα λύματα της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους.

Η τήρηση των μέτρων και του χρονοδιαγράμματος είναι ευθύνη του φορέα του έργου, που συντάσσει και σχετική έκθεση μετά την ολοκλήρωση των μέτρων. Οι σχετικές εκθέσεις κρατούνται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Υπηρεσιών της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και της Περιφέρειας Κρήτης καθώς και των Δ/νσεων των συναρμόδιων Υπουργείων.

7. Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου με σκοπό την ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να διαβιβάζει στην αρμόδια Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) 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 SS, 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.

   Πέρα των ανωτέρω που αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, θα καταγράφονται και θα αποστέλλονται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) όσα πρόσθετα στοιχεία καθορίζονται από την Ε.Γ.Υ. μέσω σχετικών Εγκυκλίων.

   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.

   Όλες οι εργαστηριακές μετρήσεις των επεξεργασμένων λυμάτων να υποβάλλονται για ενημέρωση στις αρμόδιες Υπηρεσίες Υγείας και Περιβάλλοντος της οικείας Περιφερειακής Ενότητας.

Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να καταχωρεί τα τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα της εγκατάστασης στην Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας, η οποία είναι αναρτημένη στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ (www.ypeka.gr,) στην υποενότητα "Υδάτινο Περιβάλλον - Διαχείριση Λυμάτων".

Η καταχώρηση των στοιχείων είναι υποχρεωτική, σύμφωνα με την υπ.αριθ, 421/ 30- 3-2012 Εγκύκλιο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΑΔΑ: Β4Β70-ΩΓΚ) και πρέπει να γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να ολοκληρώνεται οπωσδήποτε στα τέλη κάθε έτους, ώστε να είναι εφικτή η σύνταξη και η έγκαιρη αποστολή στην Ε.Ε. των προβλεπόμενων εκθέσεων εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων και της ιλύος).

Πέρα των ανωτέρω που αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, θα καταγράφονται και θα αποστέλλονται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) όσα πρόσθετα στοιχεία καθορίζονται από την Ε.Γ.Υ. μέσω άλλων σχετικών Εγκυκλίων.

Δ7. Περιβαλλοντικοί όροι της ΜΠΕ

Κατά τα λοιπά ισχύουν οι όροι, μέτρα και περιορισμοί που περιγράφονται στη ΜΠΕ του έργου που συνοδεύει την παρούσα, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τα αναφερόμενα στις παραπάνω παραγράφους. Το κόστος του συνόλου των έργων, δράσεων και παρεμβάσεων που προκύπτουν από τους περιβαλλοντικούς όρους, περιορισμούς και ρυθμίσεις βαρύνουν το φορέας του έργου.

Ε. Χρονικό διάστημα ισχύος της ΑΕΠΟ-Προϋποθέσεις για την ανανέωση/τροποποίησή της.

Οι ανωτέρω αναφερόμενοι περιβαλλοντικοί όροι ισχύουν για δέκα (10) χρόνια από την υπογραφή της παρούσας και με την προϋπόθεση ότι αυτοί θα τηρούνται με ακρίβεια.

Τουλάχιστον δύο (2) μήνες πριν την παρέλευση της ημερομηνίας αυτής ο ενδιαφερόμενος οφείλει να εφοδιαστεί με Απόφαση Ανανέωσης ή παράτασης της χρονικής ισχύος της Απόφασης Έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις.
Η παρούσα ΑΕΠΟ εξακολουθεί να ισχύει προσωρινά και μετά τη λήξη της, μέχρι την έκδοση νέας ανανεωμένης ή τροποποιημένης απόφασης, εφόσον όμως ο υπόχρεος φορέας αιτηθεί εγκαίρως την ανανέωση ή τροποποίησή της (τουλάχιστον δύο μήνες πριν από τη λήξη της), υποβάλλοντας προς τούτο τα εκάστοτε απαιτούμενα δικαιολογητικά.

Για τη βελτίωση, τροποποίηση, επέκταση ή εκσυγχρονισμό βασικών χαρακτηριστικών του έργου, όπως αυτό περιγράφεται στη ΜΠΕ, υπό τους όρους και περιορισμούς της παρούσας, απαιτείται η τήρηση από την Αρχή περιβαλλοντικής αδειοδότησης του έργου, της διαδικασίας που προβλέπεται από την εκάστοτε νομοθεσία, μετά από υποβολή φακέλου τροποποίησης από το φορέα (κατασκευής ή λειτουργίας) του έργου. Σε περίπτωση διαφοροποίησης του τελικού σχεδιασμού που έπεται της παρούσας Απόφασης αλλά προ της κατασκευής του έργου, ο φορέας του έργου δύναται να υποβάλλει Φάκελο Συμμόρφωσης Τελικού Σχεδιασμού, όπως αυτός καθορίζεται στην παράγραφο 7 του άρθρου 11 του Ν. 4014/2011.

Κάθε όρος της παρούσης απόφασης δύναται να τροποποιηθεί εφόσον κατά την κατασκευή ή τη λειτουργία του έργου προκύπτει ότι δεν προστατεύεται επαρκώς το περιβάλλον. Επίσης η Απόφαση δύναται να τροποποιηθεί αναλόγως των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων

παρακολούθησης του έργου, με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Εξάλλου ενόψει του μεγάλου χρονικού ορίζοντα λειτουργίας του έργου, η παρούσα Απόφαση δύναται να τροποποιηθεί, εάν τούτο απαιτηθεί προκειμένου να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα στον τομέα των περιβαλλοντικών επιστημών.

ΣΤ. Λοιπές διατάξεις

1. Η παρούσα ΑΕΠΟ δεν καλύπτει θέματα ασφάλειας έναντι ατυχημάτων μεγάλης έκτασης ή ασφάλειας και υγιεινής του προσωπικού, ούτε απαλλάσσει τον υπόχρεο φορέα από την υποχρέωση εφοδιασμού του με άλλες άδειες, που τυχόν προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία, εκδίδεται χωρίς να εξεταστούν οι τίτλοι ιδιοκτησίας του χώρου υλοποίησης του έργου ή της δραστηριότητας, καθώς και οι όροι και περιορισμοί δόμησης των γηπέδων (εργοταξιακοί χώροι, χώροι εναπόθεσης, κ.α.) και δεν συνεπάγεται νομιμοποίηση οποιωνδήποτε αυθαίρετων υφιστάμενων κατασκευών για τις οποίες ισχύουν οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας περί αυθαιρέτων κατασκευών. Τα ανωτέρω στοιχεία εξετάστηκαν και παρατίθενται στην ΜΠΕ, με ευθύνη του φορέα του έργου ή της δραστηριότητας.

2. Η παρούσα ΑΕΠΟ ισχύει με την επιφύλαξη ότι δεν αντίκειται σε πολεοδομικές και άλλες ειδικές διατάξεις που τυχόν κατισχύουν αυτής.

3. Η ΑΕΠΟ αποτελεί και άδειας διάθεσης λυμάτων σύμφωνα με το άρθρο 12 παρ.1 του Ν. 4014/2011.

4. Η ΑΕΠΟ αναφέρεται κατά περίπτωση σε άλλες απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας ή και προϋποθέσεις, όπως καταργήσεις υφιστάμενων ΑΕΠΟ κ.λπ.

5. Η ΑΕΠΟ αντικαθιστά την άδεια επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων, σύμφωνα με την με αριθ. οικ. 191002/13 (ΦΕΚ 2220 Β/9-9-2013) ΚΥΑ.

Ζ. Έλεγχος τήρησης των περιβαλλοντικών όρων της ΑΕΠΟ

1. Η παρούσα ΑΕΠΟ, η σχετική θεωρημένη Μ.Π.Ε. (συμπεριλαμβάνονται και οι κατά περίπτωση αναγκαίες μελέτες) και ο φάκελος που τη συνοδεύει, πρέπει να είναι διαθέσιμες στο χώρο του εξεταζόμενου έργου και να επιδεικνύονται από τον υπόχρεο φορέα σε κάθε αρμόδιο, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ελεγκτικό όργανο.
2. Ο υπόχρεος φορέας έχει την υποχρέωση:
   - να τηρεί στοιχεία (συμβάσεις, διάφορα παραστατικά έγγραφα, μητρώα καταγραφής στοιχείων κ.λπ.), βάσει των οποίων θα αποδεικνύεται η συμμόρφωσή του με τους περιβαλλοντικούς όρους της ΑΕΠΟ. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να βρίσκονται στο χώρο του έργου ή της δραστηριότητας.
   - να επιτρέπει την είσοδο σε κάθε αρμόδιο ελεγκτικό όργανο.
   - να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία και πληροφορίες.
   - να διευκολύνει τον έλεγχο και να συμμορφώνεται στις συστάσεις – υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης των διατάξεων της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
3. Τυχόν θέματα, που ανακύπτουν κατά την εφαρμογή της ΑΕΠΟ και δεν καλύπτονται από τους όρους αυτής, επιλύονται βάσει της κείμενης νομοθεσίας (εθνικής και κοινοτικής) και όπου αυτό δεν είναι δυνατόν βάσει της σχετικής θεωρημένης ΜΠΕ ή και του φακέλου που την συνοδεύει.

4. Σε περίπτωση πρόκλησης οποιασδήποτε ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή παράβασης των όρων της ΑΕΠΟ επιβάλλονται στους υπεύθυνους του έργου ή της δραστηριότητας οι κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις των άρθρων 28, 29 και 30 του Ν.1650/86, όπως τροποποιήθηκαν με τους Ν.3010/02, Ν. 4014/2011 και Ν. 4042/2012 και ισχύει.

Ο φορέας του έργου έχει υποχρέωση να υιοθετεί και να εφαρμόζει τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 148/2009 μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης της περιβαλλοντικής ζημίας ή της άμεσης απειλής πρόκλησης τέτοιας ζημίας, καθώς επίσης και να καλύπτει τις σχετικές δαπάνες, οποιοδήποτε και αν είναι το ύψος τους, όταν προκύπτει η ευθύνη τους για την εν λόγω ζημία καθώς και να υλοποιεί όλες τις υποχρεώσεις που απορρέουν από το άρθρο 7 του παραπάνω διατάγματος.

Η. Δημοσιοποίηση της ΑΕΠΟ

Η παρούσα Απόφαση αναρτάται στο διαδίκτυο: α) στην δικτυακή διεύθυνση et.diavgeia.gov.gr σύμφωνα με τον Ν. 3861/2010 (ΦΕΚ 112/Α/13-7-2010) για την «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο «Πρόγραμμα Διαύγεια» και άλλες διατάξεις» και β) στον ειδικό δικτυακό τόπο για την ανάρτηση των αποφάσεων έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και των αποφάσεων ανανέωσης ή τροποποίησης αυτών (δικτυακή διεύθυνση aepo.ypeka.gr), όπως αυτός ιδρύθηκε και λειτουργεί με την ΚΥΑ 21398/2012 (ΦΕΚ 1470/Β/3-5-2012) σε εφαρμογή του άρθρου 19α του Ν. 4014/2011.

Κατά της παρούσας Απόφασης ο κάθε ενδιαφερόμενος δύναται να προσφύγει:

Α) Ενώπιον του αρμόδιου Υπουργού για παράβαση νόμου, εντός αποκλειστικής προθεσμίας τριάντα (30) ημερών από τη δημοσίευση ή, αν η πράξη δεν δημοσιεύεται, από την κοινοποίησή της ή άλλως από τότε που έλαβε γνώση ο ενδιαφερόμενος, όπως προκύπτει από το συνδυασμό των διατάξεων του άρθρου 8 του Ν. 3200/1955 «Περί διοικητικής αποκεντρώσεως» (Α'97) όπως ισχύει και των διατάξεων του άρθρου 1 παρ. 2 του Ν. 2503/1997 «Διοίκηση, Οργάνωση, Στελέχωση της Περιφέρειας κλπ.» (Α'107), καθώς και των διατάξεων του Ν.3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης» (Α'87).

Β) Στα Διοικητικά Δικαστήρια και ενώπιον του Συμβουλίου της Επικρατείας.

Επίσης υπάρχει δυνατότητα προσφυγής ειδικά για την διαδικασία δημοσιοποίησης, σύμφωνα με τη με αρ. 9269/470/02-03-2007 Κ.Υ.Α. «Μέσα ένδικης προστασίας του κοινού κατά πράξεων ή παραλείψεων της Διοίκησης σχετικά με θέματα ενημέρωσης και συμμετοχής του κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, σύμφωνα με τα άρθρα 4 και 5 του Ν. 1650/1986, όπως αντικαταστάθηκαν με τα άρθρα 2 και 3 του Ν. 3010/2002 (Β΄1391) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των άρθρων 3 (παρ. 7) και 4 (παρ. 4) της οδηγίας 2003/35/ΕΚ «σχετικά με τη συμμετοχή του κοινού στην κατάρτιση ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων που αφορούν το περιβάλλον και με την τροποποίηση όσον αφορά τη συμμετοχή του κοινού και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη, των οδηγιών 85/337/ΕΟΚ και 96/61/ΕΟΚ του Συμβουλίου».

Ε.Γ.Γ.
Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΝΤΗΣ
ΧΩΡ/ΚΗΣ & ΠΕΡΙΒ/ΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΜΑΥΡΑΚΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ

1. **Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης**
   α. Δ/νση Δασών Ηρακλείου
   β. Δ/νση Υδάτων
2. **Περιφέρεια Κρήτης**
   Π.Ε. Ηρακλείου
   α. Περιφερειακό Συμβούλιο
   β. Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού
   γ. Δ/νση Τεχνικών Έργων
   δ. Δ/νση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής (ΠΕΧΩΠ)
3. **Εφορεία Αρχαιοτήτων Ηρακλείου**
4. **Υπηρεσία Νεωτέρων Μνημείων και Τεχνικών Έργων Κρήτης**
6. **ΥΠΕΘΑ/ΔΥΠΟ/ΓΕΕΘΑ**
7. **Δήμος Βιάννου**

Εσωτερική Διανομή

- Χρονολογικό Αρχείο
- Στ. Δακανάλη

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

13.1. Εξειδικευμένες μελέτες

1. Μελέτη Σχεδιασμού και Εφαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

Π.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΕΡΓΟ : ΕΡΓΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΕΡΑΤΟΚΑΜΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΙΑΝΝΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΣΥΝΤΑΞΗ : ΔΙΑΛΥΝΑΣ ΕΜΜ., *ΔΡ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ*

ΗΡΑΚΛΕΙΟ – ΙΟΥΛΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή 2
2. Συνοπτική περιγραφή σχεδιαζόμενων έργων διαχείρισης λυμάτων 3
   2.1. Έργα μεταφοράς και επεξεργασίας λυμάτων 3
   2.2. Διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων 6
3. Υδρογεωλογικό υπόβαθρο 13
   3.1. Γεωλογία ευρύτερης περιοχής και περιοχής ενδιαφέροντος 13
   3.2. Υδρολογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία 16
   3.3. Υδροληπτικά έργα ευρύτερης περιοχής 19
   3.4. Τεκτονική 20
4. Σκοπιμότητα του έργου 21
5. Ποιότητα εκροής προς άρδευση 23
6. Γενικά για τη διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων στο έδαφος 25
7. Επιλογή της μεθόδου επιφανειακής διάθεσης και διαστασιολόγηση του πεδίου διάθεσης 45
8. Μέτρα, περιορισμοί και παρακολούθηση λειτουργίας εγκαταστάσεων 57
   8.1. Προβλέψεις ασφαλείας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης 57
   8.2. Μέτρα ασφαλείας από χρήστη ανακτημένου νερού 58
   8.3. Μέτρα ασφαλείας από Φορέα Παροχής 59
   8.4. Δειγματοληψίες – αναλύσεις 60

1. Εισαγωγή

Η παρούσα αποτελεί τη Μελέτη Σχεδιασμού και Εφαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης του έργου: ***«Έργα μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου Δήμου Βιάννου»,*** η οποία ανατέθηκε από το Δήμο Βιάννου στο μελετητή Διαλυνά Εμμανουήλ με πτυχίο Β' τάξης στις κατηγορίες 18 και 27 (Χημικοτεχνικές και Περιβαλλοντικές Μελέτες), με Α.Μ. 19638 και έδρα Νικολαΐδη 31 Τ.Κ. 71305, Ηράκλειο Κρήτης και αποτελεί τμήμα της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου.

Οι οικισμοί της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των λυμάτων τους γίνεται ως επί το πλείστον σε απορροφητικούς βόθρους, συνιστώντας μόνιμη απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Επίσης, έως τώρα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση). Σήμερα, εκτός της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, στην οποία επισυνάπτεται η παρούσα, εκπονείται παράλληλα και η αντίστοιχη Τεχνική Μελέτη των έργων συλλογής λυμάτων της περιοχής, η οποία θα οριστικοποιηθεί μετά την έκδοση της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

Το περιεχόμενο της παρούσας Μελέτης Σχεδιασμού και Εφαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης καθορίζεται από την Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», όπως ισχύει, και τις επιμέρους εγκυκλίους, οδηγίες και διατάξεις που τη συνοδεύουν.

2. Συνοπτική περιγραφή σχεδιαζόμενων έργων διαχείρισης λυμάτων

2.1. Έργα μεταφοράς και επεξεργασίας λυμάτων

Το έργο της μεταφοράς και επεξεργασίας των επεξεργασμένων λυμάτων των οικισμών Κερατόκαμπου και Καστρίου, θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

α) Σηπτική δεξαμενή - αντλιοστάσιο ανατολικά του Κερατόκαμπου και καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων περιοχής μελέτης προς την Ε.Ε.Λ.

β) Δεξαμενή συγκέντρωσης προεπεξεργασμένων λυμάτων

γ) Δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας

δ) Βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας (ή εναλλακτικά αιωρούμενης βιομάζας ή υβριδικό)

ε) Απολύμανση της εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) (ή εναλλακτικά με χλωρίωση)

στ) Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης εκροής

ζ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, Η/Ζ και WC)

η) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

θ) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, δενδροφυτεύσεις και ηλεκτροφωτισμός)

ι) Αγωγός μεταφοράς εκροής προς περιοχή άρδευσης ελαιοκαλλιεργειών της περιοχής (απεριόριστη άρδευση) και για εναλλακτική διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα) της περιοχής.

Σημειώνεται ότι παράλληλα με τα παραπάνω έργα μελετώνται τα εσωτερικά δίκτυα συλλογής των λυμάτων της περιοχής μελέτης, αποτελούμενα από βαρυτικούς αγωγούς, τρία τουλάχιστον αντλιοστάσια μεταφοράς λυμάτων, που χωροθετούνται κοντά στην παραλιακή της ζώνη, καθώς και τους καταθλιπτικούς αγωγούς μεταφοράς των λυμάτων από τα αντλιοστάσια προς την προαναφερόμενη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο στα δυτικά του Κερατόκαμπου. Τα παραπάνω έργα δεν αποτελούν αντικείμενο της ΜΠΕ όπου προσαρτάται η παρούσα.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων σχεδιάστηκε να λειτουργεί με τη μέθοδο της επεξεργασίας σε σηπτική δεξαμενή (η οποία όπως προαναφέρθηκε χωροθετείται σε

ξεχωριστό χώρο στα ανατολικά του Κερατόκαμπου), σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά και απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία.

Η Ε.Ε.Λ. σχεδιάζεται με χρονικό ορίζοντα 20ετίας και για πληθυσμό σχεδιασμού 1.300 ισοδύναμους κατοίκους. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των εγκαταστάσεων επιτρέπει μια υπέρβαση των ονομαστικών φορτίων σχεδιασμού μέχρι 30% τουλάχιστον, ώστε να υπάρχει ελαστικότητα και να μη δημιουργούνται προβλήματα ακόμη και όταν έχουμε μικρή υπέρβαση των φορτίων ή έχουμε βλάβη ή συντήρηση σε ένα τμήμα της μονάδας.

Τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του συστήματος που επιλέχθηκε είναι:

- Πλήρης κάλυψη της μονάδας προεπεξεργασίας και όλων των οχλουσών τμημάτων της μονάδας ώστε να μην υπάρχει καμιά όχληση στην περιοχή, ούτε σε μερικές δεκάδες μέτρα απόσταση.
- Δεν παράγεται καθόλου βιολογική λάσπη (λυματολάσπη). Η μάζα των καθιζάνοντων στερεών από τη σηπτική δεξαμενή θα είναι αρκετά σταθεροποιημένη και η παραγόμενη ποσότητα ελάχιστη ώστε να μπορεί να διατεθεί σε σταθμό παραλαβής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων υφιστάμενης Ε.Ε.Λ..
- Δεν δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και εξουδετερώνει με μεγάλες αποδόσεις τα παθογόνα μικρόβια των λυμάτων.
- Μεγάλη ανθεκτικότητα και ελαστικότητα σε μεταβολές του υδραυλικού και βιολογικού φορτίου (ακόμη και σε απότομες μεταβολές φορτίων). Μεγάλη αντοχή σε διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος.
- Υπάρχει δυνατότητα πλήρους νιτροποίησης και μερικής απονιτροποίησης των λυμάτων με τη διακοπτόμενη φόρτιση και ανακυκλοφορία.
- Μεγάλη απλότητα στο χειρισμό.
- Χαμηλό κόστος κατασκευής και ελάχιστο κόστος λειτουργίας έναντι του κλασικού συστήματος παρατεταμένου αερισμού και των περισσοτέρων διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας.
- Πολύ καλή ποιότητα εκροής, κατάλληλη για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών
- Ευκολία προσαρμογής σε μικρό χώρο.
- Δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης της εγκατάστασης αν αυτό απαιτηθεί, λόγω π.χ. αύξησης του εξυπηρετούμενου πληθυσμού.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας, εστιατόρια, ξενοδοχεία κλπ. (οικιακά ή αστικά λύματα). Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη-έλαια, ανόργανες ουσίες και

διαλυμένα αέρια. Δεν προβλέπεται όμως να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα ή άλλα ειδικά απόβλητα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση.

Επίσης, θα πρέπει στο αποχετευτικό δίκτυο να αποφεύγεται κατά το δυνατό η διοχέτευση μαγειρικών λιπών και ελαίων από τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, καθότι αυτά είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρή δυσλειτουργία και βλάβες στο δίκτυο και τις εγκαταστάσεις. Σχετική είναι η Υπ. Απόφ. Υ1γ/Γ.Π./οικ. 96967/2012 (ΦΕΚ 2718/Β/2012), όπου στο άρθ. 5 αναφέρεται ότι οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης οφείλουν να συλλέγουν μαγειρικά λίπη και έλαια προτού εισέλθουν στην αποχέτευση. Σημειώνεται ότι ως επιχειρήσεις μαζικής εστίασης νοούνται όχι μόνο τα συνήθη εστιατόρια – ταβέρνες αλλά και όλοι γενικώς οι χώροι εστίασης (και εντός ξενοδοχείων).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ – ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/lt)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κωλοβακτηρίδια		$10^{10} – 10^{12}$ απ/ml
Κοπρανώδη κωλοβακτηρίδια		$10^{8} – 10^{10}$ απ/ml

Τα υδραυλικά φορτία των λυμάτων υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**PE1**	**κάτοικος**	**400**	**650**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**q**	**lt/d/PE**	**100,00**	**120,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**150,00**	**180,00**
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**PE2**	**κλίνη**	**50**	**400**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**q**	**lt/d/PE**	**120,00**	**180,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**180,00**	**270,00**
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**PE3**	**διερχόμενοι**	**50**	**750**
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**q**	**lt/d/PE**	**20,00**	**40,00**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	**q_{max}**	**lt/d/PE**	**30,00**	**60,00**
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m^3/d	**47,00**	**180,00**
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	**0,54**	**2,08**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	**$Q_{d,max}$**	**m^3/d**	**70,50**	**270,00**
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	**$Q_{d,max}$**	**lt/sec**	**0,82**	**3,13**
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	**Q_h**	**m^3/h**	**2,94**	**11,25**
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- P = $1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	4,27	2,91
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{δικτ.}$	-	3,00	3,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**$Q_{h,max}$**	**m^3/h**	**8,81**	**33,75**
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**$Q_{h,max}$**	**lt/sec**	**2,45**	**9,38**
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΚΛΙΝΕΣ)		gr BOD_5/PE-d	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ (ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟΙ)		gr BOD_5/PE-d	20	20
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	**L_0**	**kgr BOD_5/d**	**28,0**	**78,0**
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**I.K.**		**467**	**1.300**
ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	**I.K.**		**500**	**1.300**
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΣΠΗΣ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_{sl}	lt/PE/y	175,00	
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΡΟΥ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_f	lt/PE/y	65,00	

2.2. Διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων

Λόγω των αρδευτικών αναγκών της περιοχής και της έλλειψης πολλές φορές σε αρδευτικό νερό, κρίνεται επιβεβλημένη και χρήσιμη η εκμετάλλευση των λυμάτων της περιοχής μετά την επεξεργασία στην Ε.Ε.Λ., από την οποία θα προκύπτει νερό κατάλληλο για άρδευση. Η εκροή αυτή θα μπορεί να διατίθεται με ασφάλεια για άρδευση ελαιοκαλλιεργειών στη γύρω περιοχή, όπως και καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που μπορούν να αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.. Έτσι, το καθαρισμένο νερό θα επαναχρησιμοποιείται για ωφέλιμο σκοπό, κάτι που έχει ιδιαίτερη σημασία για τη

συγκεκριμένη περιοχή που παρουσιάζει συχνά φαινόμενα λειψυδρίας και έχει περισσότερες αρδευτικές ανάγκες τους θερινούς μήνες.

Επισημαίνεται άλλωστε ότι τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, όσο και η ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97, αναφέρουν για τα επεξεργασμένα λύματα ότι «υποβάλλονται όταν κρίνεται σκόπιμο κατά προτεραιότητα σε επαναχρησιμοποίηση» (ΚΥΑ 5673/400/97, άρθ. 10).

Για να μπορέσει επομένως να εφαρμοστεί η ζητούμενη επαναχρησιμοποίηση της εκροής της Ε.Ε.Λ, απαιτείται η κατασκευή κατάλληλων υποδομών για τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων και τη διάθεσή τους με αρδευτικό δίκτυο σε εκτάσεις με δενδρώδεις καλλιέργειες (ελαιόδεντρα), για την επαναχρησιμοποίηση της εκροής.

Για την διάθεση των επεξεργασμένων, μετά από έρευνα και διερεύνηση των αναγκών και των δυνατοτήτων που υπήρχαν, επιλέχθηκε ως περιοχή διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής για άρδευση, έκταση 120 στρ. περίπου κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. Στη συγκεκριμένη έκταση σήμερα υπάρχουν εκτάσεις με ελαιόδεντρα. Το ποσοστό φυτοκάλυψης της έκτασης αυτής από ελαιοκαλλιέργειες είναι περίπου 80%, σύμφωνα και με την αεροφωτογραφία που επισυνάπτεται στη ΜΠΕ. Τα αγροτεμάχια που θα αρδεύονται με την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ. είναι τα πλέον κατάλληλα στην περιοχή και τηρούν όλες τις προδιαγραφές και αποστάσεις ασφαλείας από ρέματα, πηγάδια, γεωτρήσεις κλπ. Επίσης, τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση καλλωπιστικών φυτών και δέντρων που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Η μέγιστη ποσότητα εκροής προς διάθεση εκτιμάται σε 270 m^3 ανά ημέρα, σύμφωνα με τα δεδομένα σχεδιασμού της μονάδας (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο θέρους).

Στο χάρτη 1: 5.000 που επισυνάπτεται στη ΜΠΕ έχει προσδιοριστεί έκταση 120 στρ. για άρδευση, καθώς και το προτεινόμενο δίκτυο μεταφοράς αρδευτικού νερού. Τα αγροτεμάχια που θα αρδεύονται με την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ. είναι τα πλέον κατάλληλα στην περιοχή και τηρούν όλες τις προδιαγραφές και αποστάσεις ασφαλείας από ρέματα, πηγάδια, γεωτρήσεις κλπ. . Σημειώνεται βέβαια ότι μέρος της εκροής μπορεί να διατίθεται και σε καλλωπιστικά φυτά και δέντρα που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Στα επόμενα κεφάλαια δίδονται περισσότερες λεπτομέρειες για την ελάχιστη απαιτούμενη εδαφική έκταση, τα τυχόν απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας κλπ., ώστε η εκροή της συγκεκριμένης Ε.Ε.Λ. να διατεθεί με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα στη γύρω περιοχή για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών. Για το λόγο αυτό, εκτός των άλλων προϋποθέσεων, η παραγόμενη εκροή της Ε.Ε.Λ. θα πρέπει να τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της παραπάνω ΚΥΑ και συγκεκριμένα:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	BOD_5	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά	S.S.	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)
- Θολότητα	NTU	≤ 2 (διάμεση τιμή)

Σημειώνεται ότι τα επεξεργασμένα λύματα πρόκειται να διατεθούν για την άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων, με κατάλληλο αρδευτικό δίκτυο, με σχεδόν πλήρη απορρόφηση της εφαρμοζόμενης ποσότητας κατά τη θερινή περίοδο (κατά προσέγγιση για το διάστημα Απριλίου – Σεπτεμβρίου), ενώ για τις περιόδους που τα φυτικά είδη της περιοχής έχουν ελάχιστες υδατικές ανάγκες (κατά προσέγγιση το διάστημα Οκτωβρίου – Μαρτίου) θα υπάρχει διάθεση της εκροής στο ρέμα που έχει καθοριστεί ως Αποδέκτης επεξεργασμένων λυμάτων, με τη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου.

Άλλωστε, ακόμα και στην περίπτωση διήθησης μικρής ποσότητας επεξεργασμένων λυμάτων προς το υπέδαφος στην περιοχή άρδευσης, δεν υφίσταται κίνδυνος για τα υπόγεια ύδατα, καθότι η εκροή θα είναι υψηλής καθαρότητας και ο υδροφορέας της περιοχής δεν χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Σημειώνεται ότι με την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στο έδαφος επιτυγχάνεται μεγάλη μείωση σε διάφορες παραμέτρους των λυμάτων, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3. ΜΕΙΩΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΝΕΠΕΞΕΡ. ΛΥΜΑΤΑ	ΕΞΟΔΟΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ	1 ft κάτω από την απορ.τάφρο	3 ft κάτω από την απορ.τάφρο
	συγκέντρ.	συγκέντρ.	συγκέντρ.	συγκέντρ.
ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤ.ΟΞΥΓ. (BOD5), mg/L	210-530 (*)	140-200 (*)	0 (*)	0 (*)
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (S.S.), mg/L	237-600(*)	50-90 (*)	0 (*)	0 (*)
ΑΖΩΤΟ:				
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ, συγκέντρ.mg/L	35-80 (*)	25-60 (*)	--	--
ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ (NH4)+, συγκέντρ.mg/L	7-40(*)	20-60(*)	20	--
ΝΙΤΡΙΚΑ (NO3)- , συγκέντρ.mg/L	<1 (*)	<1 (*)	40(*)	40(*)
ΟΛΙΚΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ, mg P/lit	10-27(*)	10-27(*)	10	1
ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ (FECAL COLI), απ./100 mL	10^6-10^9 (**)	10^3-10^6 (**)	0-10^2	0
Ioi (Viruses), μονάδες PFU/mL	αγνωστο (*)	10^5-10^7 (**)	0-10^3	0

(*) από Tchobanoglous, WASTEWATER ENGINEERING, Treatment, Disposal & Reuse, σελ.1040

(**) από Small and Decentralized Wastewater Management Systems, Crites-Tchobanoglous, USA 1998, σελ.588

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα που αναφέρεται στην διάθεση πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων σε απορροφητικές τάφρους, η συγκέντρωση πολλών εκ των παραμέτρων μειώνεται δραστικά σε βάθος περίπου 3 ft (περίπου 1m) κάτω από το σημείο εφαρμογής τους, αφού το έδαφος λειτουργεί ως ένας πολύ αποτελεσματικός παράγοντας συγκράτησης του σε διαφορες μορφές φορτίου των λυμάτων. Στην παρούσα περίπτωση όπου θα εφαρμοσθεί επιφανειική διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων υψηλής ποιότητας σε έδαφος που χαρακτηρίζεται ως γεωργική γη, γίνεται αντιληπτό ότι δεν υφίσταται κανένας κίνδυνος επηρεασμού των υπόγειων υδάτων.

Από τα παραπάνω, τεκμαίρεται πως δεν προβλέπεται επίδραση στους υδροφορείς της ευρύτερης περιοχής μελέτης, όσον αφορά την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Με την εφαρμογή της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», επιβάλλεται πλέον η εκπόνηση της παρούσας Σχεδιασμού και Εφαρμογής Συστήματος Επαναχρησιμοποίησης. Από την παρακάτω ανάλυση προκύπτει ότι η ελάχιστη έκταση αγροτεμαχίων που απαιτείται για άρδευση με το σύνολο της εκροής της Ε.Ε.Λ., υπό συνθήκες μέγιστων παροχών (με βάση το μέγιστο εκτιμώμενο πληθυσμό του θέρους – 1.300 ι.κ. και με τη μέγιστη ημερήσια ποσότητα της θερινής περιόδου) και

κατά το μήνα Απρίλιο όπου εμφανίζονται οι λιγότερες υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών, είναι 163,5 στρ. περίπου.

Οι υδατικές ανάγκες του μήνα Απριλίου που είναι ο μήνας και τις μικρότερες υδατικές ανάγκες είναι 1,65 m^3/στρέμμα/ημέρα, όπως υπολογίζεται παρακάτω. Συνεπώς, στα 120 στρέμματα που έχουν εξευρεθεί και προσδιοριστεί στο Σχ.2 κλ. 1:5.000 της ΜΠΕ, μπορεί να διατίθεται ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων ίση με 198 m^3/ημέρα, η οποία είναι αρκετά μεγαλύτερη από τη μέση παροχή των λυμάτων κατά την καλοκαιρινή περίοδο (180 m^3/ημέρα). Ειδικά δε κατά τους επόμενους μήνες της αρδευτικής περιόδου, στην έκταση αυτή μπορεί να διατίθεται ακόμα μεγαλύτερη ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων, καθότι οι υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών είναι μεγαλύτερες. Σε περιόδους παραγωγής επεξεργασμένων λυμάτων όπου δεν διατίθεται το σύνολό τους για άρδευση και υπάρχει περίσσεια, αυτή θα διατίθεται με διασπορά στο πρανές του ρέματος που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου, όπως φαίνεται στο Σχ. 2 της ΜΠΕ, με τρόπο ασφαλή για το ρέμα, τα υπόγεια νερά και το περιβάλλον γενικότερα. Επίσης, και τη χειμερινή περίοδο αλλά και σε κάθε περίπτωση ύπαρξης περίσσειας επεξεργασμένων λυμάτων που δεν δύνανται να οδηγούνται για άρδευση, αυτή θα οδηγείται για διάθεση στο προαναφερόμενο ρέμα.

Σημειώνεται ότι η παραγωγή των λυμάτων (όπως και της επεξεργασμένης εκροής), εμφανίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, παρόλο που κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι μειωμένη. Ωστόσο η διάθεση της εκροής για άρδευση δεν είναι πάντα δυνατή και εφικτή, όπως συμβαίνει τη χειμερινή περίοδο ή γενικά σε περιόδους βροχοπτώσεων. Επίσης, είναι πιθανό κατά διαστήματα η ζήτηση αρδευτικού νερού να υπολείπεται της παραγωγής και επομένως να υπάρχει περίσσεια επεξεργασμένων λυμάτων προς διάθεση όπως αναφέρθηκε παραπάνω κατά τις ώρες αιχμής. Στις παραπάνω περιπτώσεις, απαιτείται η ύπαρξη δευτερεύουσας - εναλλακτικής λύσης για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, ώστε το επεξεργασμένο νερό να μπορεί να διατίθεται με ασφάλεια.

Συνεπώς κατά την αρδευτική περίοδο Απριλίου - Σεπτεμβρίου, τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται ως κύρια λύση για άρδευση των καλλιεργειών που έχουν προσδιοριστεί και ως δευτερεύουσα (εναλλακτική) λύση, σε περιόδους μέγιστης παραγωγής λυμάτων και κατά το τμήμα τους που δεν οδηγείται για άρδευση, αυτά θα εκτρέπονται προς διάθεση στο πρανές του παραπάνω ρέματος (Κερατοκαμπίτης ποταμός).

Η άριστη ποιότητα της εκροής και η μικρή σχετικά ποσότητά της, σε συνδυασμό με τον τρόπο διάθεσης, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση τμήματος κοντινού ρέματος με διασπορά επί του πρανούς του αποτελεί κατάλληλη και ασφαλή δευτερεύουσα λύση διάθεσης για την επεξεργασμένη εκροή της Ε.Ε.Λ..

Εκτός των παραπάνω λύσεων για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων έχει επιλεγεί λύση για έκτακτες περιπτώσεις, η μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, όταν ο επιλεγόμενος τρόπος διάθεσης (κύριος και δευτερεύων) θα ήταν ανέφικτος για περιορισμένο διάστημα (υπάρχει βεβαίωση στο παράρτημα της ΜΠΕ από τη Δ.Ε.Υ.Α. Ηρακλείου). Μάλιστα, αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως λύση ανάγκης και για ανεπεξέργαστα λύματα, στην περίπτωση δυσλειτουργίας στην Ε.Ε.Λ., σε καμία όμως περίπτωση σε μόνιμη – σταθερή βάση. Ως τέτοια λοιπόν λύση, έκτακτης ανάγκης, προτείνεται και για την παρούσα περίπτωση.

Σύμφωνά λοιπόν με τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας των περιβάλλοντος προς αποφυγή ανεξέλεγκτης διάθεσης των λυμάτων στο περιβάλλον.

Η εκροή θα καλύπτει τα όρια για τις παραμέτρους που έχουν οριστεί στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) και τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων που έχουν προσδιοριστεί στην Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη με αρ. πρωτ 3940/10-12-2014, από τη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου.

Όσον αφορά το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής, η θέση της Ε.Ε.Λ. δομείται από Τεταρτογενείς αποθέσεις, ενώ η προτεινόμενη περιοχή άρδευσης με τα επεξεργασμένα λύματα δομείται γεωλογικά κυρίως από φλύσχη της Ζώνης Πίνδου πρακτικά αδιαπέρατο (με εδαφικό μανδύα που ευνοεί την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και αποτρέπει την επιφανειακή απορροή), και λιγότερο από αλλουβιακές αποθέσεις της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας. Τέλος το τμήμα του ρέματος που προτείνεται ως δευτερεύουσα – εναλλακτική διάθεση των επεξεργασμένων, δομείται από αλλουβιακές αποθέσεις με τον υποκείμενο φλύσχη.

Σε κανέναν από τους παραπάνω σχηματισμούς στην ευρύτερη περιοχή των έργων δεν παρατηρείται αξιόλογη υδροφορία, πέραν των αλλουβιακών αποθέσεων όπου εμφανίζεται ασθενής φρεάτια υδροφορία. Μάλιστα κοντά στη θάλασσα η υδροφορία αυτή έχει υποστεί κατά θέσεις υποβάθμιση εξαιτίας της υφαλμύρισης.

Η περιοχή της Ε.Ε.Λ. και της περιοχής διάθεσης απέχει άνω των 2.000 μ. από την πλησιέστερη γεώτρηση ή άλλη υδροληψία ύδρευσης (γεώτρηση στη θέση 'Μπαρούτσι' στα δυτικά), ενώ δεν υπάρχουν πηγές σε απόσταση αρκετών χιλιομέτρων. Τα δε πηγάδια που βρίσκονται ανατολικά και νότια της προτεινόμενης περιοχής άρδευσης και δευτερεύουσας - εναλλακτικής διάθεσης χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αρδευτικούς σκοπούς. Συνεπώς, δεν υπάρχει εκμεταλλεύσιμος υδροφορέας με νερό ανθρώπινης κατανάλωσης στην περιοχή της Ε.Ε.Λ. και στην περιοχή διάθεσης των επεξεργασμένων που θα μπορούσε με οποιονδήποτε τρόπο να επηρεαστεί, τόσο από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας όσο και από τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ, δεν υπάρχουν ρήγματα κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. ή των υπόλοιπων εγκαταστάσεων συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων.

Επομένως, η περιοχή της Ε.Ε.Λ., της κύριας και της δευτερεύουσας λύσης διάθεσης διαθέτουν χαρακτηριστικά όπως:

- επαρκή απόσταση από πηγάδια, τα οποία χρησιμοποιούνται μόνο για άρδευση
- μεγάλη απόσταση από τις πλησιέστερες πηγές υδροληψίας για υδρευτικούς σκοπούς
- απουσία αξιόλογων υδροφοριών
- επαρκή απόσταση από κατοικημένες περιοχές

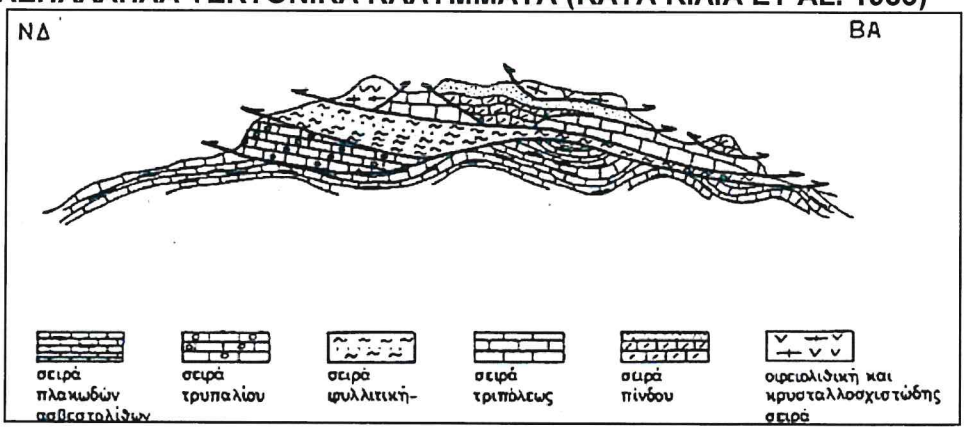
3. Υδρογεωλογικό υπόβαθρο

(Η παρούσα περιγραφή του υδρογεωλογικού υποβάθρου της περιοχής μελέτης έχει ληφθεί από την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου. Ο Γεωλογικός Χάρτης στον οποίο αναφέρεται επισυνάπτεται στο Παράρτημα της ΜΠΕ).

3.1. Γεωλογία ευρύτερης περιοχής και περιοχής ενδιαφέροντος

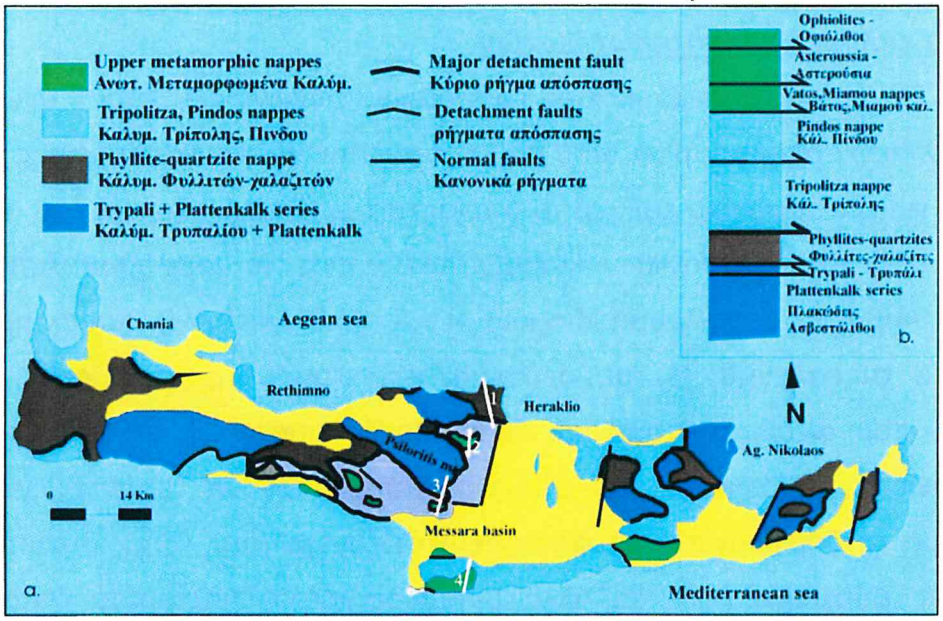
Η Γεωλογική δομή της Κρήτης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη κυρίως αλπικών και προ αλπικών πετρωμάτων τα οποία συνθέτουν ένα πολύπλοκο οικοδόμημα τεκτονικών καλυμμάτων (Φυτρολάκης 1980, Bonneau 1984). Επιπλέον όμως χαρακτηρίζεται και από την εμφάνιση πολλών μετά-αλπικών ιζημάτων τα οποία καλύπτουν τις λεκάνες που χωρίζουν τα ψηλά βουνά. Το οικοδόμημα των καλυμμάτων της Κρήτης δημιουργείται από έναν αριθμό τεκτονικών ενοτήτων που τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη (εικόνα 1).

ΕΙΚΟΝΑ 3.1: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΜΕ ΤΑ ΑΛΛΕΠΑΛΛΗΛΑ ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ (ΚΑΤΑ KILIAS ET AL. 1985)



Ανάλογα με την τεκτονο-στρωματογραφική τους θέση και τη μεταμορφική τους ιστορία (Kilias et al 1993, Fassoulas et al 1994, Fassoulas 1995), οι τεκτονικές αυτές ενότητες χωρίζονται από μία κύρια, κανονική ρηξιγενή, ζώνη απόσπασης, σε δύο μεγάλες ομάδες, τα ανώτερα και τα κατώτερα καλύμματα. Τα κατώτερα καλύμματα, σε αντίθεση με τα ανώτερα καλύμματα, δέχθηκαν κατά το Άνω Ολιγόκαινο / Κάτω Μειόκαινο, την επίδραση μιας μεταμόρφωσης σε συνθήκες Υψηλής Πίεσης/Χαμηλής Θερμοκρασίας. Η εξαφάνιση ολόκληρων καλυμμάτων ή πετρολογικών σχηματισμών από το οικοδόμημα των καλυμμάτων, είναι πολύ συχνή σε ολόκληρη την Κρήτη).

ΕΙΚΟΝΑ 3.2: ΟΙΚΟΔΟΜΗΜΑ ΤΩΝ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ (FASSOULAS ET AL. 1994)



Έπειτα από τη μελέτη αποσπάσματος του γεωλογικού χάρτη Φύλλου Άνω Βιάννου έκδοσης Ι.Γ.Μ.Ε. (βλ. επισυναπτόμενο χάρτη), προκύπτει ότι η περιοχή μελέτης δομείται από τους παρακάτω γεωλογικούς σχηματισμούς, από τους νεότερους προς τους παλαιότερους,

Τεταρτογενείς αποθέσεις

- Οι αλλουβιακές αποθέσεις, αποθέσεις κλειστών λεκανών, αποθέσεις κοιλάδων ανοικτών προς τη θάλασσα, υλικά ελουβιακού μανδύα, άμμοι ακτών και beach rocks. Τα εδάφη που προέρχονται από αλλουβιακές αποθέσεις δεν είναι εξελιγμένα (δεν παρουσιάζουν δηλαδή ορίζοντες), ενώ κατά κανόνα δε χαρακτηρίζονται από καλή αποστράγγιση.(al) (Ολόκαινο)
- Θαλάσσιες αναβαθμίδες (Pts tm) (Ανώτερο Πλειστόκαινο (Τυρρήνιο): αποτελούμενες κυρίως από κροκαλοπαγή με παρεμβολές ψαμμούχου μάργας κατά θέσεις. Σε εμφανίσεις κοντά στη θάλασσα, περιέχουν τοπικά αφτόχθονα θαλάσσια μαλάκια π.χ. Strombus που τις κατατάσσουν στον Τυρρήνιο. Πάχος: άνω των 3m.

Νεογενείς Σχηματισμοί

- Σχηματισμός «Αμμουδάρες» (M6) (Κατώτερο Τορτόνιο – Μεσσήνιο): βιολιθοκλαστικοί ασβεσταρενίτες και μάργες με άφθονες βελόνες σπόγγων. Σε μερικές θέσεις εμφανίζεται αδρόκοκκο υλικό αυλάκων, με χαλίκια στη βάση. Ο σχηματισμός γενικά έχει διαταραχθεί από συν- και μετά-ίζηματογενείς ολισθήσεις.

Τεκτονικό κάλυμμα εσωτερικών ζωνών

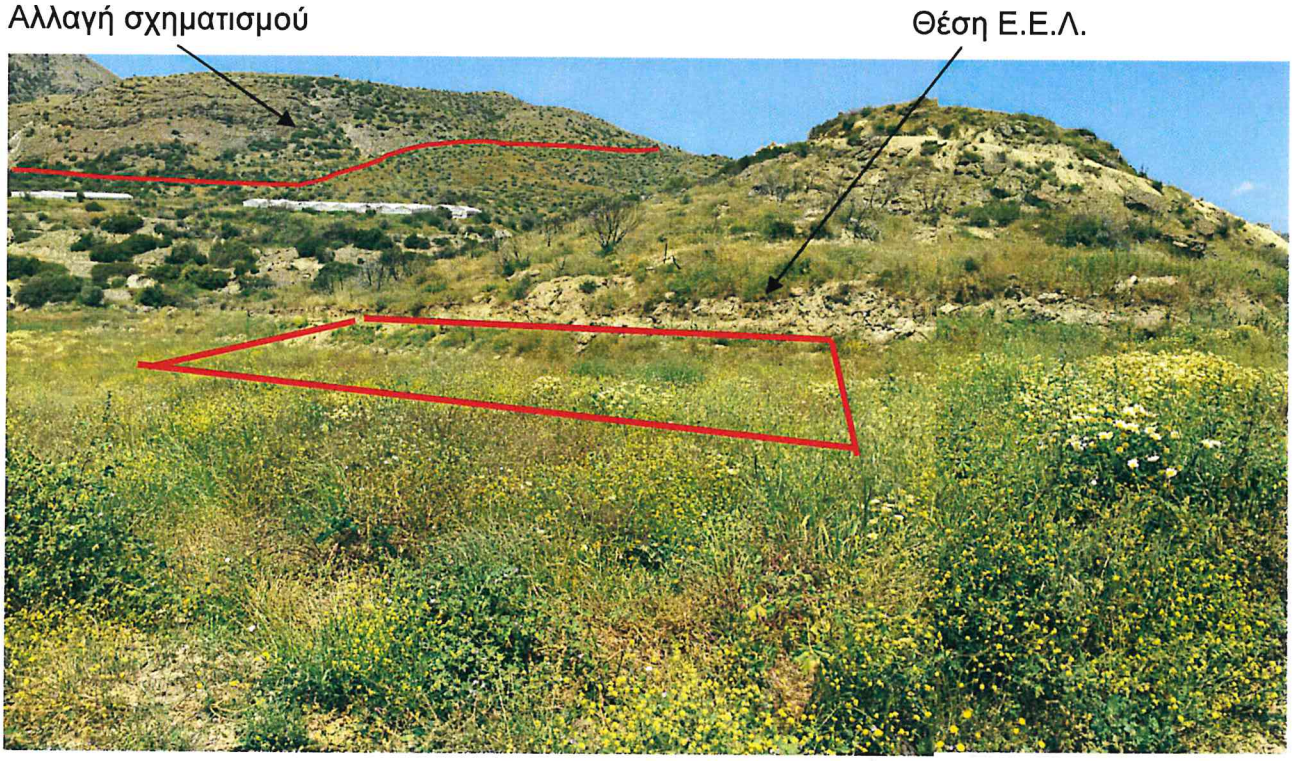
Με τον όρο «τεκτονικό κάλυμα εσωτερικών ζωνών» εννοείται η ανώτερη τεκτονική ενότητα αλπικών σχηματισμών, που συμμετέχει στην γεωλογική δομή της νήσου Κρήτης. Πρόκειται για ένα τεκτονικό κάλυμα το οποίο στην ευρύτερη περιοχή έχει αναφερθεί με τη μορφή ανεξάρτητων τεκτονικών καλυμμάτων, όπως το «κάλυμμα Αστερουσίων», το «κάλυμμα Άρβης», το «κάλυμμα Μιαμού» κ.π.λ. (M.BONNEAU). Χαρακτηρίζεται από ένα **οφιολιθικό σύμπλεγμα** (o) με σερπεντινίτες, περιδοτίτες, γάββρους, δολερίτες και βασάλτες, που ολίσθησε πάνω σε διαφορετικής σύστασης, προέλευσης και βαθμού ματαμόρφωσης πετρώματα, τα οποία συμπαρέσυρε σε εφαπτομενική κίνηση με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός **φλυσχικού melange** (fm). Έτσι, συνυπάχουν με τους οφιόλιθους, **μάρμαρα** (mr) και άλλα μεταμορφωμένα πετρώματα όπως αμφιβολίτες, γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι καθώς επίσης και πετρώματα μη μεταμορφωμένα όπως γρανίτες, γρανοδιορίτες, σπιλίτες, ραδιολαρίτες, ασβεστόλιθοι και φλύσχης.
Ηλικία τεκτονικής τοποθέτησης: Κάτω Μειόκαινο (σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα)
Μέγιστο πάχος: 200m περίπου.

Τεκτονικό Κάλυμμα Ζώνης Πίνδου- Εθιάς

- Φλύσχης (fo)(Πλαιόκαινο-Ηώκαινο): ψαμμιτοπηλιτικός, κατά θέσεις πτυχωμένος, με ενστρώσεις τεφρών κρυσταλλικών ασβεστολίθων, πλούσιων σε φλεβίδια ασβεστίτη. Τοπικά απαντούν ολισθόλιθοι (ol) κυρίως από ασβεστόλιθους, ραδιολαίτες και βασικά εκρηξιγενή πετρώματα μεταμορφωμένα ή μη.
  Μέγιστο πάχος: 300m περίπου.
- Ασβεστόλιθοι (k9.k) (Μαιστριχτιο): τεφρόλευκοι μέχρι ροδότεφροι, λεπτόστρωματώδεις, με διαστρώσεις και κονδύλους πυριτολίθων, μικριτικοί, στα ανώτερα μέλη τους μικρολατυποπαγείς, κατά θέσεις κρυσταλλικοί με σβεστιτικά φλεβίδια, πτυχωμένοι και τεκτονισμένοι.

Στα στενά όρια του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και λαμβάνοντας υπόψη το πρανές κοντά στα όρια του γηπέδου από αυτοψία που πραγματοποιήθηκε στο χώρο, παρατηρούνται Τεταρτογενείς αποθέσεις (αλλουβιακές αποθέσεις). Οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται κυρίως από αποθέσεις κοιλάδων ανοικτών προς τη θάλασσα. Όσο αυξάνεται το υψόμετρο μειώνεται το πάχος των τεταρτογενών αποθέσεων ώσπου αποκαλύπτεται ο φλύσχης του Τεκτονικού Καλύμματος της Ζώνης Πίνδου όπως μπορεί κάποιος να διακρίνει στη φωτογραφία 1.

Αν παρατηρήσουμε το σχέδιο – Γεωλογικός Χάρτης, στο οποίο απεικονίζεται η περιοχή μελέτης βλέπουμε ότι ο χώρος της Ε.Ε.Λ. δομείται από το φλύσχη του Τεκτονικού Καλύμματος της Ζώνης Πίνδου και βρίσκεται πολύ κοντά στις αλλουβιακές αποθέσεις. Μετά την αυτοψία που πραγματοποιήθηκε (φωτ. 1) διαπιστώσαμε ότι στο χώρο της Ε.Ε.Λ έχουμε τεταρτογενείς αποθέσεις και κυρίως αλουβιακές αποθέσεις ενώ βορειότερα στην περιοχή μελέτης που περιλαμβάνει και το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής άρδευσης απαντάται ο φλύσχης. Στο μεγαλύτερο μέρος της αρδευόμενης περιοχής παρατηρείται ο φλύσχης ενώ στα ανατολικά της περιοχής ο φλύσχης έχει καλυφθεί από αλλουβιακά ιζήματα τα οποία έχουν αποτεθεί από το ρέμα Πορτέλα. Στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου παρατηρήθηκαν αλλουβιακές αποθέσεις.



Φωτογραφία 1

3.2. Υδρολογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία

Η εξεταζόμενη περιοχή ανήκει στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος Πορτέλα. Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνονται οι υδρολογικές λεκάνες του Δήμου Βιάννου.

ΕΙΚΟΝΑ 3.3: ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΔΗΜΟΥ ΒΙΑΝΝΟΥ (πηγή: Διαχειριστικό Σχέδιο Δήμου Βιάννου, ΟΑΝΑΚ, 2000)



Η λεκάνη Πορτέλα έχει γενική διεύθυνση Β - Ν και χαρακτηρίζεται από αραιό υδρογραφικό δίκτυο με δύο κύρια ρεύματα που συμβάλλουν λίγο πριν την εκβολή τους. Οι επιμέρους κλάδοι του δικτύου είναι λίγοι σε αριθμό, αλλά παρουσιάζουν καλή ανάπτυξη ακολουθώντας σε γενικές γραμμές την ρηξιγενή τεκτονική της περιοχής. Τα πετρώματα που επικρατούν στην λεκάνη είναι ασβεστόλιθοι, φλύσχης και μαργαϊκοί σχηματισμοί, ενώ υπάρχουν και εμφανίσεις μελών του οφιολιθικού συμπλέγματος. Ο ομώνυμος χείμαρρος αποστραγγίζει μια περιοχή συνολικής έκτασης 38 Km^2, με μέσο υψόμετρο 638 m.

Η μέση ετήσια τιμή της απορροής για το σύνολο της υδρολογικής λεκάνης ανέρχεται σε 9.0 εκατ. m^3, και ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής είναι ίσος με: C= 0,32.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στην περιοχή ενδιαφέροντος με βάση την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες.

- Μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας

Το ανατολικό τμήμα της αρδευόμενης περιοχής δομείται κυρίως από αλλουβιακές αποθέσεις. Η έντονη διαφορετικότητα της λιθολογίας που παρατηρείται (κροκαλοπαγή, άργιλοι, άμμοι, κ.ά.) στις **αλλουβιακές** αποθέσεις, σε συνδυασμό με την σχετικά μικρή έκταση που καταλαμβάνουν, τους προσδιορίζουν ένα γενικό ημιπερατό χαρακτήρα. Επειδή το υπόβαθρο της περιοχής όπου αναπτύσσονται οι αλλουβιακές αποθέσεις είναι σχεδόν αδιαπέρατος σχηματισμός, αναμένεται να αναπτύσσονται ασθενείς υδροφόροι ορίζοντες, σε μικρό βάθος, το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής της αδρόκοκκης και λεπτόκοκκης φάσης και το πάχος της.

Οι μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας σχηματισμοί παρουσιάζουν τιμές του συντελεστή υδροπερατότητας $10^{-5}<K<10^{-3}$ cm/sec.

- Αδιαπέρατοι σχηματισμοί

Στους αδιαπέρατους σχηματισμούς ανήκει ο φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς, από τον οποίο δομείται το μεγαλύτερο τμήμα της αρδευόμενης περιοχής και στο σύνολο του δεν παρουσιάζει υδρογεωλογικό ενδιαφέρον. Υπόγεια νερά είναι πιθανό να κινούνται στους ψαμμιτικούς ορίζοντες του, δίχως τη δυνατότητα πολλές φορές εκτόνωσης των αναπτυσσόμενων υδατικών πιέσεων καθώς παγιδεύονται στους πιο αργιλικούς ορίζοντες. Γενικά τα πετρώματα του φλύσχη στο σύνολο τους είναι στεγανά με κατά θέσεις σχετική αύξηση του ενεργού πορώδους εξαιτίας της λιθολογίας (ψαμμιτικός φλύσχης). Στις περιοχές όπου εμφανίζεται ο Φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς η επιφανειακή απορροή ευνοείται κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες οπότε και αυξάνεται η βροχόπτωση.

Οι αδιαπέρατοι σχηματισμοί παρουσιάζουν τιμές του συντελεστή υδροπερατότητας $K<10^{-5}$ cm/sec

Βάσει της υδρολιθολογίας της περιοχής αναμένεται ασθενής υδροφορία κατά τους χειμερινούς μήνες, στις μέσης έως μικρής διαπερατότητας αλλουβιακές αποθέσεις κυρίως λόγω της στεγανότητας των υποκείμενων σχηματισμών. Κοντά στη θάλασσα οι υδροφορίες αυτές έχουν υποστεί κατά θέσεις υποβάθμιση εξαιτίας της υφαλμύρισης. Στις περιοχές άρδευσης τα μέσης έως μικρής διαπερατότητας αλλουβιακά ιζήματα ευνοούν την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σε μικρά βάθη, ώστε να

προσροφηθούν στη συνέχεια από το ριζικό σύστημα, αποτρέποντας έτσι την επιφανειακή απορροή τους. Στις αρδευόμενες περιοχές όπου εμφανίζεται ο Φλύσχης της Ζώνης Πίνδου – Εθιάς παρουσιάζεται εδαφικός μανδύας (ζώνη αποσάθρωσης), ο οποίος ευνοεί την εισροή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και αποτρέπει την επιφανειακή απορροή.

3.3. Υδροληπτικά έργα ευρύτερης περιοχής

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αδειοδοτημένα υφιστάμενα έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων της ευρύτερης περιοχής άρδευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4: ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Α/Α	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ΧΡΗΣΗ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ (ΕΓΣΑ 87)	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ (ΕΓΣΑ 87)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
1	ΟΜΑΔΑ ΚΙΑΡΑΚΗ ΙΩΑΝΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626466	3873952.74	53μ.
2	ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626380,7	3873727,4	78μ.
3	ΑΓΑΠΑΚΗΣ ΜΙΧ. - ΠΕΤΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626425	3873743	88μ.
4	ΟΜΑΔΑ ΠΑΠΑΜΑΣΤΟΡΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626576	3873996	125μ.
5	ΟΜΑΔΑ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626531	3873541,5	313μ.
6	ΔΟΡΙΑΚΗ ΑΝΝΑ ΣΥΖ. ΙΩΑΝΝΗ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626603,5	3873430,5	445μ.
7	ΖΑΪΜΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΥ ΤΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	625082	3873717	905μ.
8	ΟΜΑΔΑ ΚΛΑΔΑΚΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	627473	3874160	1002μ
9	ΔΗΜΟΣ ΒΙΑΝΝΟΥ	ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ	627106.6	3873862.3	701μ.
10	ΣΠΑΝΑΚΗ ΙΩΑΝΝΗ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	627220	3873212	1043μ.
11	ΤΡΟΥΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑΣ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΗΓΑΔΙ	626717	3873480	481μ.
12	ΓΚΟΥΝΤΕΡ ΝΟΪΜΠΕΡ	ΥΔΡΕΥΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ	623681	3873477	>2.000μ.

Πηγή: Δ/νση Υδάτων Α.Δ.Κ. (Μάιος 2015)

Τα υδροληπτικά έργα της περιοχής είναι κυρίως πηγάδια τα οποία τροφοδοτούνται από την υδροφορία των αλλουβιακών αποθέσεων η στάθμη της οποίας αναμένεται να είναι μικρού βάθος (-3 μέτρα). Η αρδευτική γεώτρηση του Δήμου Βιάννου, που βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 700 μέτρα, αντλεί νερό από πολύ μεγάλο βάθος (πάνω από 400 μέτρα). Τέλος σημειώνεται ότι κοντινότερη υδρευτική γεώτρηση βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2.000 μέτρων, ενώ δεν αναμένεται να επηρεαστεί

ο υδροφορέας από όπου αντλεί νερό καθώς βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων κι επειδή ο φλύσχης ο οποίος εμφανίζεται στην εξεταζόμενη περιοχή δεν ευνοεί την κίνηση των υδάτων εντός της μάζας του λόγω της πολύ μικρής υδροπερατότητας του.

3.4. Τεκτονική

Η γεωλογική δομή της περιοχής ελέγχεται άμεσα ή έμμεσα από παλαιοτεκτονικές και νεοτεκτονικές μεγαλοδομές και κυρίως από επάλληλες Δ-Α ρηξιγενείς ζώνες που αντιπαραθέτουν προ-Νεογενείς Ζώνες αλλά και Νεογενείς με τους προ-Νεογενείς σχηματισμούς. Η ρηξιγενής αυτή τεκτονική οφείλεται στο εφελκυστικό τεκτονικό καθεστώς, με διεύθυνση Β-Ν, που εφαρμόστηκε κατά το μέσον του Μειόκαινου στην Κρήτη που ισχύει μέχρι σήμερα και προκάλεσε δημιουργία ρηγμάτων με διευθύνσεις κυρίως ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ καθώς και σχηματισμό τεκτονικών κεράτων -horsts- και βυθισμάτων -grabens- με σημαντικές κατακόρυφες μετακινήσεις.

Στο δυτικό τμήμα της περιοχής άρδευσης παρατηρείται ρήγμα με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ όπως φαίνεται στο γεωλογικό χάρτη του παραρτήματος, στο οποίο όμως δεν πρόκειται να γίνεται άμεση διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων καθώς είναι καλυμμένο με επαρκή ποσότητα εδάφους ώστε να είναι εφικτή η ανάπτυξη των ελαιοκαλλιεργειών. Επίσης οι υπολογισμοί όσον αφορά την αρδευόμενη έκταση έχουν γίνει λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πιθανές συνθήκες ασφαλείας.

Όσον αφορά την έκταση όπου θα κατασκευαστεί η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν παρατηρήθηκε κάποιο ρήγμα.

4. Σκοπιμότητα του έργου

Όπως προαναφέρθηκε, στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων θα πραγματοποιείται επεξεργασία σε διάταξη που περιλαμβάνει σηπτική δεξαμενή, σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πληρωτικά υλικά και απολύμανση με υπεριώδη (UV) ακτινοβολία. Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα πραγματοποιείται για άρδευση ελαιοδέντρων κυρίως κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. κοντά. Τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση των καλλωπιστικών φυτών που θα αναπτυχθούν εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ.

Οι οικισμοί της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των λυμάτων τους γίνεται ως επί το πλείστον σε απορροφητικούς βόθρους, συνιστώντας μόνιμη απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Επίσης, έως τώρα δεν έχουν εκπονηθεί μελέτες για την κατασκευή έργων διαχείρισης των λυμάτων στην περιοχή (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση).

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των λυμάτων εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους μόλυνσης των υπογείων υδάτων, ενώ δημιουργούνται σοβαρά αισθητικά, υγιεινολογικά και περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή *(δυσοσμίες, κουνούπια και ειδικά τη θερινή περίοδο τα στάσιμα λύματα είναι σοβαρή όχληση και υγειονομικό πρόβλημα για τους περαστικούς)*. Η έλλειψη επομένως κατάλληλων έργων διαχείρισης των λυμάτων αποτελεί μόνιμη απειλή και για την ταυτότητα της περιοχής, η οποία έχει τουριστικό χαρακτήρα και αρχαιολογικό ενδιαφέρον.

Η σκοπιμότητα των έργων είναι επομένως εμφανής οι δε στόχοι τους μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

α) Ο αποτελεσματικός καθαρισμός των λυμάτων με απομάκρυνση, στον επιθυμητό βαθμό, όλων σχεδόν των κύριων και δευτερευόντων ρυπαντικών συστατικών των λυμάτων, (όπως των αιωρούμενων στερεών, οργανικού φορτίου, ενώσεων αζώτου και φωσφόρου, ίχνη ανόργανων και οργανικών στοιχείων και ουσιών, μικροοργανισμών και άλλων ρυπαντικών συστατικών).

β) Η κατασκευή και λειτουργία έργων διαχείρισης λυμάτων με απλές διεργασίες, που θα λειτουργούν οικονομικά, απλά, αποδοτικά, χωρίς πολύπλοκα μηχανήματα που απαιτούν συστηματική συντήρηση, με ελάχιστη εποπτεία, ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, με ελαστικότητα στις φορτίσεις και στις εποχιακές διακυμάνσεις.

γ) Ανάπτυξη απλής τεχνολογίας που παράγει εκροή υψηλής ποιότητας (έως και τριτοβάθμια) κατάλληλη για επαναχρησιμοποίηση σε αρδεύσεις καλλιεργειών, ιδιαίτερα σε γειτονικές περιοχές που έχουν δενδροκομικές καλλιέργειες και δεν απαιτούνται μεγάλα δίκτυα και αντλιοστάσια μεταφοράς της εκροής.

δ) Ειδικά στις αγροτικές περιοχές με μεγάλο έλλειμμα νερού το θέρος (την περίοδο δηλ. που παράγονται πολλά λύματα) είναι πολύ σημαντική υπόθεση η εξοικονόμηση υδατικών πόρων με επαναχρησιμοποίηση των υψηλής καθαρότητας επεξεργασμένων λυμάτων, μέσω ενός απλού συστήματος.

ε) Η εφαρμογή στην πράξη της σύγχρονης ανάγκης για αειφορία και της συνετής διαχείρισης των όλο και πιο σπάνιων υδατικών πόρων, θέματα που αποτελούν ζητούμενο στη σύγχρονη εποχή. Αποτελεί ένα βήμα, έστω σε τοπικό επίπεδο, στην ανακοπή της τάσης ερημοποίησης που παρατηρείται σε όλη τη ζώνη της Μεσογείου, αλλά και στη συγκεκριμένη περιοχή της ανατολικής Κρήτης, λόγω της κλιματικής αλλαγής.

στ) Η υποκατάσταση της ανάγκης χρήσης των υπόλοιπων αρδευτικών πόρων (πηγάδια, πηγές ευρύτερης περιοχής), που σε πολλές περιπτώσεις υφίστανται σήμερα υπερεκμετάλλευση και η συμβολή στη διατήρηση και την ορθολογικότερη διαχείρισή τους.

ζ) Η εκπλήρωση της βούλησης που υπάρχει σε ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων, που πλέον έχει εκφραστεί και σε επίπεδο νομοθεσίας. Επισημαίνεται ότι τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, όσο και η ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97, αναφέρουν για τα επεξεργασμένα λύματα ότι «υποβάλλονται όταν κρίνεται σκόπιμο κατά προτεραιότητα σε επαναχρησιμοποίηση» (ΚΥΑ 5673/400/97, άρθ. 10). Πλέον, με τη θέσπιση και εφαρμογή της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», δίδονται οι κατάλληλες προδιαγραφές και μέτρα ώστε η εκροή της Ε.Ε.Λ. να μπορεί διατεθεί με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα στη γύρω περιοχή για επαναχρησιμοποίηση.

5. Ποιότητα εκροής προς άρδευση

Η παραγόμενη εκροή της Ε.Ε.Λ. θα πρέπει να τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011, και συγκεκριμένα:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	BOD_5	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά	S.S.	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)
- Θολότητα	NTU	≤ 2 (διάμεση τιμή)

Στην περίπτωση που η παραγόμενη εκροή υπερβαίνει τη ζήτηση από τους ιδιοκτήτες των αγροτεμαχίων, όπως π.χ. κατά τη χειμερινή περίοδο, τότε η περίσσεια θα οδηγείται για διάθεση με διασπορά επί του πρανούς τμήματος κοντινού ρέματος, με τρόπο ασφαλή για το ρέμα, τα υπόγεια νερά και το περιβάλλον γενικότερα.

Στην περίπτωση της εναλλακτικής διάθεσης θα πρέπει να τηρούνται τα όρια εκροής που ορίζονται σύμφωνα με τη σχετική Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη.

Με τις παραπάνω αναφερόμενες προδιαγραφές που θα πρέπει να καλύπτουν τα έργα επεξεργασίας των λυμάτων, ώστε να συνάδουν με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων στις καλλιέργειες της περιοχής, και με τη σχετική διαδικασία ελέγχου, δεν αναμένεται να δημιουργηθεί πρόβλημα από τη διάθεση της εκροής, είτε με την κύρια λύση της επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων είτε με τον εναλλακτικό τρόπο διάθεσης σε κοντινό ρέμα.

Όσον αφορά την εξέταση των συγκεντρώσεων στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα των ουσιών που περιλαμβάνονται στην υπ. αριθ. 39626/2208/2009 ΚΥΑ (Β΄2075), που προβλέπεται από την ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011 για τις περιπτώσεις όπου εφαρμόζεται εμπλουτισμός του υπόγειου υδροφορέα, παρόλο που δεν αναμένεται διήθηση της εκροής στο υπό μελέτη έργο (λόγω της επιλεγόμενης μεθόδου άρδευσης, των χαρακτηριστικών της αρδευόμενης περιοχής και της ύπαρξης εναλλακτικής λύσης διάθεσης σε ρέμα), ωστόσο αυτή παρατίθεται ως επιπρόσθετη εξασφάλιση. Όπως φαίνεται, σε όλες τις εξεταζόμενες ουσίες τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα θα έχουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις από αυτές που καθορίζονται στην παραπάνω 39626/2208/2009 ΚΥΑ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΟΥΣΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΤΗΣ ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009 (Β' 2075)

Α/Α	Ρύπος	Ποιοτικό πρότυπο	Ανώτερη συγκέντρωση στα επεξεργασμένα λύματα
(1)	Νιτρικά Άλατα	50 mg/l	45 mg/l
(2)	Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων (συμπεριλαμβάνονται αντίστοιχοι μεταβολίτες, προϊόντα αποικοδόμησης και αντιδράσεων) [(1)]	0,1 μg/l 0,5 μg/l (συνολικό[(2)]).	Δεν αναμένεται ανιχνεύσιμη ποσότητα (λόγω της προέλευσης των λυμάτων)

[(1)] Ως «φυτοφάρμακα», νοούνται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα, όπως ορίζονται αντίστοιχα στις σχετικές διατάξεις της κείμενης εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας.

[(2)] Ως «συνολικό», νοείται το άθροισμα όλων των επιμέρους φυτοφαρμάκων που ανιχνεύονται και προσδιορίζονται ποσοτικά κατά τη διαδικασία παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων σχετικών προϊόντων μεταβολισμού, προϊόντων αποδόμησης και προϊόντων αντίδρασης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΟΥΣΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΝΩΤΕΡΕΣ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΘΡΟ 3 ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ 1811/2011, ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΔΕΧΕΤΑΙ ΝΑ ΑΠΑΝΤΟΥΝ ΣΤΗ ΦΥΣΗ Η΄/ΚΑΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ (ΜΕΡΟΣ Β, ΥΑ 1811/2011)

Α/Α	Παράμετρος	Ανώτερη αποδεκτή τιμή	Ανώτερη συγκέντρωση στα επεξεργασμένα λύματα
(1)	pH	6,50-9,50	6,50-8,50
(2)	Αγωγιμότητα	2500 μS/cm	2350 μS/cm
(3)	Αρσενικό	10 μg/l	5,0 μg/l
(4)	Κάδμιο	5 μg/l	1,0 μg/l
(5)	Μόλυβδος	25 μg/l	1,0 μg/l
(6)	Υδράργυρος	1,0 μg/l	1,0 μg/l
(7)	Νικέλιο	20 μg/l	10,0 μg/l
(8)	Ολικό χρώμιο	50 μg/l	10,0 μg/l
(9)	Αργίλιο	200 μg/l	100 μg/l
(10)	Αμμώνιο	0,50 mg/l	0,50 mg/l
(11)	Νιτρώδη	0,50 mg/l	0,50 mg/l
(12)	Χλωριούχα ιόντα	250 mg/l	250 mg/l
(13)	Θειικά ιόντα	250 mg/l	50 mg/l
(14)	Άθροισμα Τριχλωροαιθυλένιου και Τετραχλωροαιθυλένιου	10 μg/l	1 μg/l

6. Γενικά για τη διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων στο έδαφος

Η επιφανειακή διάθεση υγρών αποβλήτων στο έδαφος, μπορεί να γίνει με έναν από τους τέσσερις συμβατικούς τρόπους διαθέσεως υγρών αποβλήτων στο έδαφος και εφόσον τα λύματα έχουν υποστεί την απαραίτητη επεξεργασία με σκοπό την προστασία του συστήματος διανομής, του εδάφους και των υπογείων νερών. Συνήθως πρέπει να έχουν περάσει από κόσκινο με διάμετρο οπών μικρότερη των 2mm, με σκοπό την αποφυγή έμφραξης του δικτύου διανομής, αυτό όμως δεν είναι απαραίτητο εφόσον έχει επιλεγεί άλλο κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας που δεν επιτρέπει την παρουσία στερεών στην εκροή ικανών να δημιουργήσουν προβλήματα στο δίκτυο. Το ρυπαντικό φορτίο τους θα πρέπει να είναι μειωμένο, ενώ το pH να κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 6,5 – 8,5 ώστε όλα τα θρεπτικά συστατικά των αποβλήτων να είναι αφομοιώσιμα από τα φυτά. Επίσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από λίπη και ορισμένα ειδικά ιόντα (Na^+) για να προστατευθεί η διαπερατότητα του εδάφους και να μην δηλητηριαστούν τα φυτά.

Το έδαφος κατά το πέρασμα των υγρών μέσα από τον ηθμό του επιφανειακού μανδύα και των ριζών της βλαστήσεως εξασφαλίζει με καθαρά φυσικό τρόπο ορισμένο βαθμό επεξεργασίας ο οποίος περιλαμβάνει πολλές διαδικασίες (φυσικές, χημικές, βιολογικές).

Ωστόσο η εφαρμογή της διάθεσης υγρών αποβλήτων στο έδαφος, απαιτεί γνώση των βασικών ιδιοτήτων του εδάφους και των καλλιεργειών και τήρηση των απαραίτητων κανόνων και αρχών της υγειονομικής μηχανικής. Διαφορετικά θα ακολουθήσει η δημιουργία προβλημάτων με δυσμενείς συνέπειες για το περιβάλλον και την τύχη της εγκατάστασης. Πιθανές αστοχίες σε συστήματα διαθέσεως στο έδαφος, καθώς και αίτια αυτών δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1: ΑΣΤΟΧΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΕΩΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Σύμπτωμα	Αίτιο
Επιφανειακή ροή λόγω ελαττώσεως της διαπερατότητας του εδάφους	Συσσώρευση στερεών ουσιών στο έδαφος. Φυσικές και χημικές αλλαγές στο έδαφος.
Επιφανειακή ροή λόγω οργανικής υπερφορτίσεως	Σχηματισμός στρώματος ζωόγλοιας στην επιφάνεια του εδάφους. Η ζώνη των ριζών γίνεται αναερόβια.
Αύξηση των νιτρικών του εδάφους	Συγκέντρωση των ενώσεων του αζώτου στο έδαφος και διείσδυση στα υπόγεια νερά.
Υποβάθμιση της ποιότητας της καλυπτικής βλαστήσεως	Μη ισοζυγισμένα θρεπτικά υλικά.
Συσσώρευση νερού κάτω από το γήπεδο με αποτέλεσμα την απώλεια της καλυπτικής βλαστήσεως	Όχι αρκετή οριζόντια κίνηση του νερού στο υπέδαφος για να κρατήσει το υπόγειο νερό κάτω από τη ζώνη των ριζών.
Συγκέντρωση αλάτων με αποτέλεσμα την απώλεια της βλαστήσεως	Συμπύκνωση των αλάτων στο έδαφος λόγω εξατμίσεως και διαπνοής.

Πηγή : Environmental Protection Agency USA, 1977

Τα πιο πάνω προβλήματα μπορούν να αποφευχθούν με σωστά τεχνικά μέτρα κατάλληλα προσαρμοσμένα στις συνθήκες της περιοχής του έργου, καθώς και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του εδάφους στο πεδίο δάθεσης.

Οι συμβατικοί τρόποι επιφανειακής διαθέσεως υγρών αποβλήτων στο έδαφος, καθώς και τα αντίστοιχα συστήματα εφαρμογής τους δίνονται παρακάτω :

- Επιφανειακή απορροή/διάθεση
  - Τεχνητή βροχή (καταιονισμός) (sprinkler irrigation)
  - Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια ή αναχώματα (ridge and furrow)
  - Άρδευση με δίκτυο σταγόνας (στάγδην) (drip irrigation)
- Άρδευση
  - Τεχνητή βροχή (καταιονισμός) (sprinkler irrigation)
  - Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια ή αναχώματα (ridge and furrow)
  - Άρδευση με δίκτυο σταγόνας (στάγδην) (drip irrigation)
- Ταχύρρυθμη άρδευση
  - Τεχνητή βροχή (καταιονισμός) (sprinkler irrigation)
  - Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια ή αναχώματα (ridge and furrow)
- Απορρόφηση - διείσδυση
  - Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια ή αναχώματα (ridge and furrow)

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά στοιχεία του κάθε τρόπου επιφανειακής διαθέσεως υγρών αποβλήτων στο έδαφος :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΡΟΠΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΕΩΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΕΔΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ	
			cm / έτος	m^3/στρέμμα*μέρα
Επιφανειακή Απορροή / διάθεση	• Μεγιστοποίηση της επεξεργασίας • Μερική Διήθηση των υγρών αποβλήτων • Καλλιέργεια κατά περιπτώσεις	• Εδάφη με μέτρια έως μικρή υδροπερατότητα	150-750	4-20
Άρδευση	• Μεγιστοποίηση της γεωργικής παραγωγής	• Εδάφη πρόσφορα για αρδευτικές καλλιέργειες	30-150	0,5-4
Ταχύρρυθμη Άρδευση	• Μεγιστοποίηση της επεξεργασίας • Μεγιστοποίηση της γεωργικής παραγωγής	• Πολύ διαπερατά εδάφη πρόσφορα για αρδευτικές καλλιέργειες	60-300	1,5-8,5
Απορρόφηση-διείσδυση	• Εμπλουτισμός υπογείων νερών • Διήθηση των υγρών αποβλήτων	• Πάρα πολύ διαπερατά αμμώδη και χαλικώδη εδάφη	600-15.000	15-410

Πηγή : Environmental Protection Agency USA, 1977

Είναι προφανές λοιπόν από τα παραπάνω, ότι κάθε τρόπος επιφανειακής διαθέσως έχει ξεχωριστά χαρακτηριστικά και ο καταλληλότερος για κάθε περίπτωση εξαρτάται από τα στοιχεία του γηπέδου, το είδος των αποβλήτων και τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς και υγειονομικούς κανονισμούς.

Το κάθε εδαφικό σύστημα έχει ορισμένη απορροφητική και αφομοιωτική ικανότητα. Αν γίνει υπέρβαση, αργά ή γρήγορα θα αστοχήσει με αποτέλεσμα αντιαισθητικές καταστάσεις, δυσοσμία, ρύπανση των υπογείων και επιφανειακών νερών και αποτυχία των καλλιεργειών.

Για να λειτουργήσει αποδοτικά και μακροχρόνια το εκάστοτε εδαφικό σύστημα, πρέπει να γίνει κατάλληλη εκλογή του γηπέδου και διάθεση των αποβλήτων ύστερα από την απαραίτητη επεξεργασία, περιοδικά και με διαστήματα ανάπαυσης ώστε να εξασφαλίζεται:

- Απορρόφηση του υδραυλικού φορτίου
- Οξείδωση των οργανικών ουσιών αερόβια
- Ενσωμάτωση των αιωρούμενων στερεών στο έδαφος χωρίς φράξιμο των πόρων
- Αφομοίωση των θρεπτικών υλικών από τα φυτά
- Ισορροπία των αλάτων του Na^+ έναντι του Ca και Mg

- Επιτρεπτή συγκέντρωση ανόργανων συστατικών
- Αποδεκτές συνθήκες υγιεινής και περιβάλλοντος

Επιπροσθέτως, κατά την εκλογή του γηπέδου διάθεσης καθώς και του επιλεγόμενου τρόπου επιφανειακής διαθέσεως υγρών αποβλήτων, πρέπει να ληφθούν υπ΄όψιν ορισμένοι περιοριστικοί παράγοντες όπως :

- Η καταλληλότητα και ο τύπος του εδάφους και της τοπογραφικής διαμορφώσεως θα πρέπει να πληρούν τα κριτήρια εφαρμογής του επιθυμητού τρόπου επιφανειακής διαθέσεως υγρών αποβλήτων. Υπ' όψιν λαμβάνονται η **υδατοπερατότητα** και η **απορροφητικότητα** του εδάφους. Επίσης η **ικανότητα του εδάφους στην απομάκρυνση και οξείδωση του οργανικού φορτίου (BOD), στην αφομοίωση των αιωρούμενων στερεών και των θρεπτικών υλικών, καθώς και στον λόγο προσροφήσεως του νατρίου και άλλων αλάτων,** είναι σημαντικές παράμετροι και θα πρέπει να λαμβάνονται υπ΄όψιν κατά την εκλογή του γηπέδου διάθεσης
- Η τυχόν ύπαρξη καλλιεργειών καθώς και το είδος τους, είναι παράμετροι οι οποίες καθορίζουν τις ανάγκες σε αρδευτικό νερό, συνεπώς αποτελούν σημαντικό παράγοντα στον σχεδιασμό ενός συστήματος επιφανειακής διαθέσεως. Υπ΄όψιν λαμβάνονται η **υδατοπερατότητα της ζώνης των ριζών** καθώς και η **αφομοίωση των καλλιεργειών σε θρεπτικά υλικά.**
- Σε περιοχές με συνεχείς ανέμους πάνω από 15 km/h, δεν μπορεί να εφαρμοστεί επιφανειακή διάθεση με τεχνητή βροχή (καταιονισμός)
- Οι κλίσεις των γηπέδων δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 35%
- Τα υπόγεια νερά δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε βάθος μικρότερο του 1,5 m από την επιφάνεια
- Το γήπεδο θα πρέπει έχει την δυνατότητα επεκτάσεως σε μία ενδεχόμενη αύξηση δυναμικότητας της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων
- Το γήπεδο δεν θα πρέπει να κατακλύζεται από επιφανειακές απορροές

Α. Ανάγκες των καλλιεργειών – φυτών σε νερό

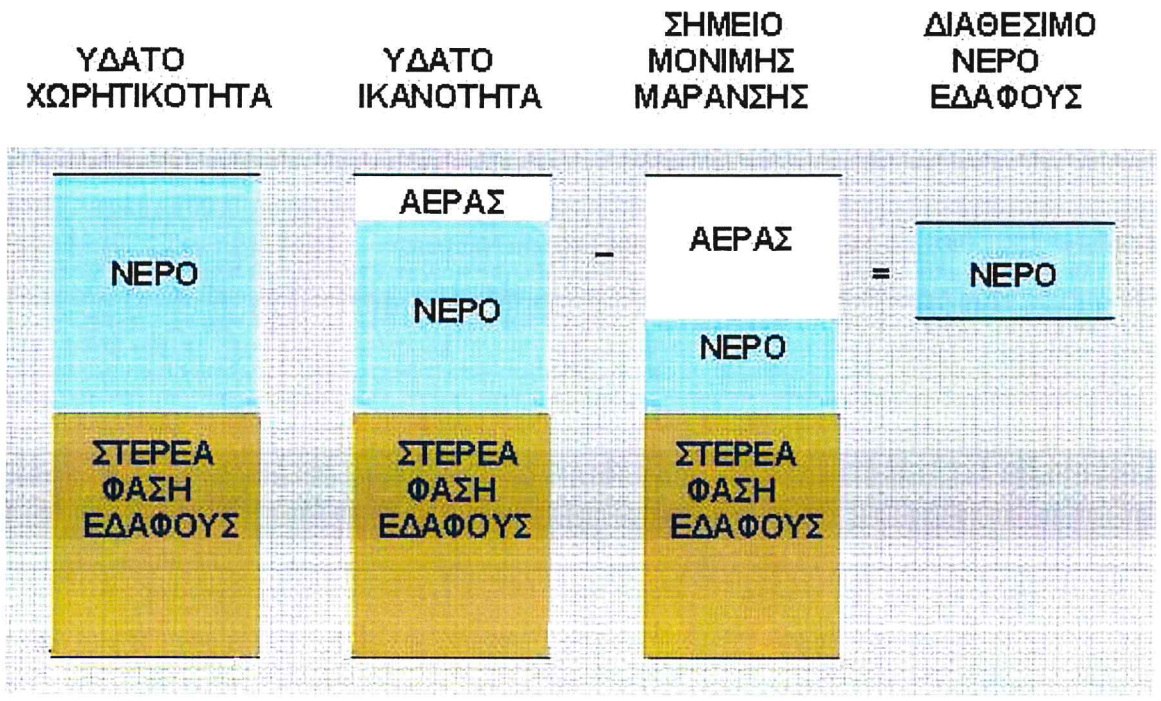
Η Εδαφική υγρασία

Έχει σημείο εκκίνησης την Υδατοχωρητικότητα (Σχ. 6.1) που αντιστοιχεί στην υγρασία του εδάφους που προκύπτει μετά από μια έντονη βροχόπτωση ή καλή άρδευση και καλύπτει το βάθος του ριζοστρώματος, που για τις περισσότερες ετήσιες καλλιέργειες δεν ξεπερνάει το ένα μέτρο. Στο στάδιο αυτό το νερό έχει καλύψει όλους τους πόρους του εδάφους και απουσιάζει εντελώς ο αέρας, ενώ το ριζικό σύστημα των φυτών ασφυκτιά

από έλλειψη οξυγόνου. Στην ίδια χρονική στιγμή έχουμε γρήγορη κίνηση του νερού προς το υπέδαφος και επιφανειακή απορροή εφ' όσον υπάρχει κλίση του εδάφους. Δύο με τρεις ημέρες μετά η υγρασία του εδάφους μειούμενη έρχεται στο στάδιο της Υδατοϊκανότητας. Είναι το στάδιο όπου στο έδαφος, τα κενά του νερού καταλαμβάνει ο αέρας και οι υγρασιακές συνθήκες του εδάφους για τα φυτά είναι ιδανικές. Το επόμενο στάδιο μετά την Υδατοϊκανότητα, είναι το σημείο Μόνιμης Μάρανσης των φυτών και αντιστοιχεί στο σημείο υγρασίας του εδάφους όπου το έδαφος έχει κάποια υγρασία αλλά συγκρατείται με τόσο μεγάλες δυνάμεις συνάφειας από τα τεμαχίδια του εδάφους που τα φυτά δεν μπορούν να λάβουν με τις ρίζες τους και πεθαίνουν από λειψυδρία.

Όμως αρκετές ημέρες πριν τα φυτά έλθουν σ΄ αυτό το σημείο παρουσιάζουν ενδείξεις έλλειψης νερού. Η διαφορά της εδαφικής Υγρασίας του σταδίου Υδατοϊκανότητας και του σημείου των Ενδείξεων έλλειψης νερού στα φυτά είναι το Λεγόμενο Διαθέσιμο Νερό (Σχ. 6.1). Το διαθέσιμο νερό είναι η ποσότητα νερού που καλύπτεται με την άρδευση.

ΣΧΗΜΑ 6.1: ΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ



Υπολογισμός υδατικών απαιτήσεων

Οι υδατικές απαιτήσεις των καλλιεργειών ή της καλλιέργειας σε νερό εξαρτώνται από το είδος της καλλιέργειας, ο δε ρυθμός των απαιτήσεών τους ποσοτικά και χρονικά, καθορίζει το μέγεθος της βλάστησης που αναγκαστικά δεν ανταποκρίνεται στη βελτιστοποίηση της

παραγωγής. Όμως η μεγιστοποίηση του οικονομικού αποτελέσματος και οι ανάγκες σε νερό μιας καλλιέργειας πρέπει πάντα να συνάδουν με την προστασία του περιβάλλοντος. Οι υδατικές απαιτήσεις των φυτών εκφράζονται καλύτερα με αυτό που λέγεται ισοζύγιο νερού στο ριζικό σύστημα του φυτού, που στην ουσία απεικονίζει την ισορροπία μεταξύ εισροών και εκροών νερού.

Εισροές νερού είναι:

Η βροχόπτωση της οποίας η ένταση και η διάρκεια έχει σχέση με την ποσότητα νερού που θα εισέλθει μέσω της επιφανείας του εδάφους στη ριζόστρωμα.

Η άρδευση που σχετίζεται με το ρυθμό εφαρμογής του νερού στην επιφάνεια του εδάφους , την υγρασιακή του κατάσταση, την ταχύτητα διήθησης και την αρδευτική δόση.

Η τριχοειδής ανύψωση του νερού από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και μόνο στις περιπτώσεις που αυτός είναι σχετικά κοντά στο ριζόστρωμα.

Εκροές νερού είναι:

Η επιφανειακή απορροή που είναι δυνατό να προκύψει από μια έντονη βροχόπτωση υψηλής έντασης και μεγάλης διάρκειας, όπως επίσης και από μία υπεράρδευση, και το πρόβλημα επιτείνεται στην περίπτωση που το έδαφος έχει κάποια κλίση.

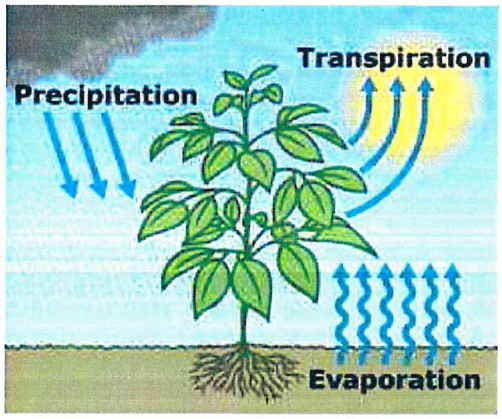
Η βαθιά διήθηση, μία μορφή εκροής ή απώλειας που συμβαίνει ούτως ή άλλως, μετά από μια καλή βροχή ή άρδευση, με έντονους ρυθμούς τις 2-3 πρώτες ημέρες και αρκετές ημέρες μετά με χαμηλούς ρυθμούς.

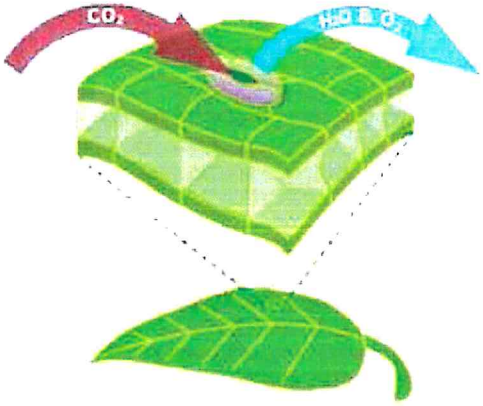
Η εξατμισοδιαπονή (ETp), είναι το σύνθετο φαινόμενο της απώλειας νερού από το φυτό με την διαπνοή (από τους ιστούς του φυτού), μέσω των στοματίων του φυλλώματος με τη μορφή υδρατμών και ανταλλαγής αερίων, της εξάτμισης υγρασίας από την επιφάνεια του φυλλώματος, και της εξάτμισης νερού από την γυμνή επιφάνεια του εδάφους. Η εξατμισοδιαπνοή (ETp) είναι ένας δείκτης του πόσο νερό χρειάζονται οι καλλιέργειες για την άριστη ανάπτυξη και παραγωγικότητα. Άρα η εκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής (ETp), αντιστοιχεί με την εκτίμηση των υδατικών αναγκών των φυτών, για την απόληψη θρεπτικών από το έδαφος, την φωτοσύνθεση, τη δέσμευση ηλιακής ενέργειας και άνθρακα ως CO2 από την ατμόσφαιρα και την διαπνοή υδρατμών. Η ένταση της ροής του νερού από το φύλλωμα ή από το έδαφος (εξάτμιση) προς την ατμόσφαιρα, εξαρτάται από την κινητικότητα των υδρατμών, την υγρασία,τη θερμοκρασία και την ταχύτητα του ανέμου πλησίον της κόμης του φυτού.

Η επιφανειακή απορροή θα μπορούσε να μας απασχολήσει μόνο στην περίπτωση εδαφών με σχετική κλίση και εκεί θα ήταν δύσκολο να μετρηθεί, παρά μόνο με ειδικές κατασκευές και αυτό για σκοπούς έρευνας (μέτρηση επιφανειακής απορροής και διάβρωσης του εδάφους). Οι παράμετροι βαθιά διήθηση και τριχοειδής ανύψωση είναι διαδικασίες πολύπλοκες και ως εκ τούτου δύσκολη η εκτίμησή τους.

Εξ΄ άλλου όταν η υπόγεια στάθμη είναι σε μεγάλο βάθος η τριχοειδής ανύψωση, είναι πρακτικά ανύπαρκτη. Επομένως τα μετρήσιμα και σημαντικά μεγέθη που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη σχεδίαση και τον υπολογισμό των υδατικών απαιτήσεων των φυτών είναι η βροχόπτωση, η άρδευση και η εξατμισοδιαπνοή.

ΣΧΗΜΑ 6.2: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ (Α) ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΟΥ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ (Β)





Οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό υπολογίστηκαν με την μέθοδο Blaney-Criddle. Η πλήρης σχέση των Blaney-Criddle έχει τη μορφή:

$$ETp = kc*f = kc * [P(0.457*Tav + 8.128)]$$

όπου

-f είναι ο μηνιαίος κλιματικός συντελεστής

-p είναι το μηνιαίο ποσοστό ωρών ημέρας εκπεφρασμένο σε εκατοστά του συνόλου των ωρών ημέρας. Δίνεται ως συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής,.

-T είναι η μέση θερμοκρασία του μήνα σε °C

-kc είναι ο φυτικός συντελεστής ο οποίος εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας

Από την βροχή που πέφτει στο έδαφος καθ' όλη την αρδευτική περίοδο, μέρος της μπορεί να χαθεί με επιφανειακή απορροή, βαθιά διήθηση ή εξάτμιση, εκείνο που απομένει αποτελεί την ωφέλιμη βροχόπτωση. Το ποσοστό που αντιπροσωπεύει η ωφέλιμη βροχή δεν είναι σταθερό αλλά εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της βροχής και το βαθμό καλύψεως του εδάφους από την καλλιέργεια.

Έτσι η ωφέλιμη βροχόπτωση υπολογίστηκε από τον τύπο:

$$R=[B-(C+B/8)]$$

όπου Β είναι το συνολικό μηνιαίο ύφος βροχοπτώσεως

c είναι εμπειρική σταθερά 10-20

c=10 προτείνεται για πεδινές περιοχές κοντά στη θάλασσα c=20 προτείνεται για ηπειρωτικές επικλινείς περιοχές.

Οι καθαρές απαιτήσεις των καλλιεργειών ΥΑ (υδατοκατανάλωση) υπολογίστηκαν από τον τύπο:

$$YA=(ETp-R)G$$

Όπου

G είναι το ποσοστό φυτοκάλυψης

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η μέγιστη υδραυλική φόρτιση για διάφορα είδη καλλιεργειών ή φυτών, στην περίπτωση που ο επιλεγόμενος τρόπος επιφανειακής διάθεσης είναι είτε αυτός της άρδευσης, είτε της ταχύρρυθμης άρδευσης :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3: ΜΕΓΙΣΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ Ή ΤΗΣ ΦΥΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ	
	m^3 / στρέμμα *έτος	m^3 / στρέμμα *μέρα
Κουκιά	85-95	1,4 - 1,6
Πατάτα	300-600	2,5 - 5
Ελιά	250-450	1,7 - 3
Αμυγδαλιά	250-350	1,7 - 2,5
Συκιά	300-350	2 - 2,5
Γκαζόν	600-1600	3 - 8
Πόες- θάμνοι -καλλωπιστικά	600-1000	3 - 5,5
Καλαμπόκι	500-800	4 - 6,5
Σιτάρι	400-480	3,5 - 4
Εσπεριδοειδή	400-600	2 - 3,5
Αβοκάντο	400-700	2 - 4
Μπανάνα	1000-1200	3 - 4
Κίτρο	900-1200	2,5 - 4
Ζαχαροκάλαμο	1500-2500	4 - 7
Βαμβάκι	1200-1300	6,5 - 7,5
Ηλίανθος	600-1000	5 - 8,5
Τριφύλλι	800-1600	2 - 4,5
Σόγια	450-700	3,5 - 6

Πηγή : Federal Agricultural Organization (FAO), Ινστιτούτο Ελιάς & Υποτροπικών Φυτών Χανίων – Επεξεργασία Δεδομένων

Β. Υδραυλικό φορτίο

Απορροφητική ικανότητα του εδάφους είναι ο ρυθμός τροφοδοτήσεως της επιφάνειας του με νερό χωρίς να δημιουργείται επιφανειακή απορροή, ενώ **υδατοπερατότητα** είναι ο ρυθμός διεισδύσεως του νερού στο υπέδαφος. Αν η υδατοπερατότητα ενός εδάφους δεν είναι αρκετή σε σύγκριση με το ρυθμό αρδεύσεως, το υπόγειο νερό θα ανέβει μέχρι την ζώνη των ριζών και θα πνίξει τις καλλιέργειες ή την φυτική βλάστηση της επιφανείας, με αποτέλεσμα την αστοχία του συστήματος.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η μέγιστη υδραυλική φόρτιση για διάφορα είδη εδαφών, στην περίπτωση που ο επιλεγόμενος τρόπος επιφανειακής διάθεσης είναι είτε αυτός της επιφανειακής απορροής/διάθεσης, είτε της απορρόφησης – διείσδυσης :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4: ΜΕΓΙΣΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΟΜΗ

Δομή επιφανειακού εδάφους	Διάμετρος κόκκων	Συντελεστής διαπερατότητας[1] (cm/sec)	Υδραυλική φόρτιση		
			Ρυθμός απορροφήσεως		Ρυθμός διεισδύσεως[2]
			mm/h	cm/day	m/έτος
Λεπτή άμμος	60 μm-200 μm	10^{-1} -10^{-3}	25+	38	7,6
Αμμώδες μίγμα	20 μm-60 μm	10^{-3} -10^{-4}	12-25	19	4,5
Ιλυώδες μίγμα	10 μm-20 μm	10^{-4} -10^{-6}	8-18	9	2,3
Αργιλώδες μίγμα	2 μm-10 μm	10^{-6} -10^{-7}	5-10	4	1,0
Άργιλος	< 2 μm	10^{-7} -10^{-9}	2-5	1	0,25

[1] Κατά Casagrande & Fandum (1940)

[2] Ο ρυθμός διεισδύσεως υπολογίζεται μαζί με τα απαιτούμενα ετήσια διαστήματα αναπαύσεως

Πηγή : Environmental Protection Agency USA, 1977

Σημαντικό ρόλο στην μέγιστη υδραυλική φόρτιση ενός εδαφικού συστήματος, παίζει και η κλίση του εδάφους. Όσο μεγαλύτερη η κλίση, τόσο περισσότερο πρέπει να μειωθεί και ο ρυθμός υδραυλικής φόρτισης. Παρακάτω δίνεται πίνακας με την ελάττωση της υδραυλικής φόρτισης των εδαφών σε σχέση με την κλίση τους :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.5: ΜΕΙΩΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΕΔΑΦΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΣΗ

Κλίση, %	0-5	6-8	9-12	13-20	20<
Ελάττωση Υδραυλικής Φόρτισης, %	0	20	40	60	75

Πηγή : Environmental Protection Agency USA, 1977

Γ. Οργανικό φορτίο

Το οργανικό φορτίο το οποίο εκφράζεται με τις παραμέτρους BOD και COD, βρίσκεται στα υγρά απόβλητα τόσο με μορφή αιωρούμενων στερεών όσο και στις διαλυμένες ουσίες.

Το BOD με την μορφή αιωρούμενων στερεών παγιδεύεται στην επιφανειακή στιβάδα του εδάφους, όπου οι σαπροφυτικοί οργανισμοί τροφοδοτούνται εύκολα με οξυγόνο από την ατμόσφαιρα για την αερόβια αποδόμηση των οργανικών ουσιών. Αντίθετα το διαλυμένο BOD διεισδύει βαθύτερα και αποδομείται αερόβια μόνο αν ο ρυθμός φορτίσεως δεν υπερβαίνει την δυνατότητα αναοξυγονώσεως του εδάφους.

Η δυνατότητα αναοξυγονώσεως του εδάφους εξαρτάται από το πορώδες του εδάφους (όγκος κενών προς τον συνολικό όγκο) καθώς και στο κατά πόσο αυτό το πορώδες είναι ενεργό (Το ενεργό πορώδες εκφράζει τον βαθμό στον οποίο οι πόροι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους). Πολύ σημαντική παράμετρος όσον αφορά την δυνατότητα αναοξυγονώσεως του εδάφους αποτελεί και η περιεχόμενη υγρασία του εδάφους, αφού η διαλυτότητα του οξυγόνου στον αέρα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτήν στο νερό (275 mg/lt και 9 mg/lt αντίστοιχα στους 20 °C και σε πίεση 1 Atm). Όσο μεγαλύτερη δηλαδή η περιεχόμενη υγρασία του εδάφους, τόσο μικρότερη η δυνατότητα αναοξυγονώσεως.

Με βάση τα προηγούμενα, για να διατηρηθούν οι αερόβιες συνθήκες στο έδαφος, θα πρέπει η φόρτιση να είναι περιοδική, με διαστήματα αναπαύσεως, κατά τα οποία απομακρύνεται με στράγγιση και εξάτμιση η πρόσθετη υγρασία και ξανατροφοδοτείται με αέρα και οξυγόνο το πορώδες του εδάφους.Η έμφραξη του εδάφους οφείλεται σε ανεπαρκή βιολογική διάσπαση των οργανικών ουσιών σε αναερόβιο περιβάλλον.

Παρακάτω δίνεται πίνακας με τους ρυθμούς οργανικής φορτίσεως ανά επιλεγόμενο τρόπο επιφανειακής διαθέσεως, ώστε να επιτυγχάνονται αερόβιες συνθήκες στην ζώνη των ριζών :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.6: ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΙΑ ΑΕΡΟΒΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ

ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ, BOD_5	
	ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ Kg / 10.000 m^2 * h	**ΜΕΣΗ ΘΕΡΙΝΗ** Kg / 10.000 m^2 *day
Κανονική & Ταχύρρυθμη άρδευση		
• Χέρσο έδαφος χωρίς νωπά οργανικά	1 – 2	40,5
• Χέρσο έδαφος με προσθήκη οργανικών υπολειμμάτων	2 - 4	81
• Έδαφος με καλλιέργεια	3 - 6	121
• Καλά αεριζόμενο έδαφος	-	112
Επιφανειακή Απορροή / διάθεση	-	45-112
Απορρόφηση- διείσδυση	-	672

Πηγή : Environmental Protection Agency USA, 1977

Βασική παράμετρος για την αποφυγή εμφράξεων των πόρων του εδάφους, αποτελεί επίσης η συγκέντρωση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σε αιωρούμενα στερεά. Σαν επιτρεπτό φορτίο για αιωρούμενα στερεά λαμβάνεται συνήθως :

$$L_{max} = 8 \text{ kg S.S. / στρέμμα * day} \quad (1)$$

Δ. Φορτίο σε θρεπτικά υλικά

Τα κυριότερα θρεπτικά υλικά για τα φυτά, τα οποία περιέχονται στα απόβλητα, είναι τα άλατα του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου (NO_3, P_2O_5, K_2O). Τα υλικά αυτά αφομοιώνονται από τα φυτά, όταν η διάθεση αφορά σε άρδευση, και απομακρύνονται τελικά με τη συγκομιδή με ορισμένο ρυθμό κάθε χρόνο. Όταν η διάθεση αφορά σε επιφανειακή απορροή ή διήθηση-απορρόφηση, τα θρεπτικά καταλήγουν στο έδαφος όπου και αφομοιώνονται.

Ωστόσο, η μορφή με την οποία διατίθενται τα διάφορα υλικά στο έδαφος δεν είναι πάντα χρησιμοποιήσιμη από τα φυτά, π.χ. το οργανικό άζωτο πρέπει να γίνει πρώτα ανόργανο ώστε να αφομοιωθεί με την μορφή των νιτρικών (NO_3^-) και αμμωνιακών αλάτων (NH_4^+). Επίσης ο χημισμός των στοιχείων στο έδαφος επηρεάζει την διαθεσιμότητά τους.

Είναι σημαντικό λοιπόν, ο ρυθμός φορτίσεως του εδάφους με θρεπτικά υλικά να μην υπερβαίνει την αφομοιωτική ικανότητα των φυτών . Παρακάτω δίνεται πίνακας με την αφομοίωση των θρεπτικών υλικών από διάφορες καλλιέργειες και φυτά:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.7: ΑΦΟΜΟΙΩΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	N	$P_2O_5^*$	K_2O^*
	kg / 10.000 m^2 * έτος		
Αραβόσιτος καρπός	269	112	269
Αραβόσιτος ενσιρωμένος	224	90	275
Σόγια	288	54	135
Σιτάρι	208	61	182
Βρώμη	168	62	168
Κριθάρι	168	62	168
Τριφύλλι	505	90	538
Ψευτοσίκαλη (tall fescue)	151	73	207

*Για τον υπολογισμό του στοιχειακού P: (πολλαπλ.) x 0,43

Για τον υπολογισμό του στοιχειακού K: (πολλαπλ.) x 0,83

Πηγή : 1) Livestock waste facilities handbook, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames Iowa, 1975

2) Animal Waste, E. Taiganides, WHO, Copenhagen, 1978

Παρακάτω δίνεται πίνακας από άλλη πηγή με την πρόσληψη των θρεπτικών υλικών από διάφορες καλλιέργειες και φυτά:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.8: ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΟΡΙΣΜΕΝΑ ΦΥΤΑ

Είδος φυτού	Πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων (kg/στρέμμα/έτος)		
	Άζωτο	Φώσφορος	Κάλιο
Μεγάλες καλλιέργειες			
Κριθάρι (Hordeum vulgare)	7.06	1.68	2.3
Αραβόσιτος (Zea mays)	17.4 - 19.3	1.9 - 2.8	10.8
Βαμβάκι (Gossypium spp.)	7.4 - 11.2	1.4	3.8
Σόργο (Sorghum spp.)	13.5	1.6	7.0
Πατάτα (Solanum tuberosum)	23.0	2.3	24.7 - 32.3
Σόγια (Glycine hispida) [α]	10.5 - 14.4	1.2 - 1.4	3.3 - 5.4
Σιτάρι (Triticum aestivum/durum)	5.6 - 9.1	1.7	0.5 - 2.0
Χορτοδοτικά			
Μηδική (Medicago sativa)	22.5 - 53.8	2.3 - 3.4	17.4 - 22.5
Λιβαδικά αγρωστώδη (Bromus spp.)	13.0 - 22.5	3.9 - 5.6	24.7
Αγριάδα (Cynodon dactylon)	39.2 - 67.3	3.4 - 4.5	22.5
Πόα (Poa pratensis)	20.2 - 26.9	4.5	20.2
Αγρόπυρο (Agropyron repens)	23.5 - 28.0	3.0 - 4.6	27.5
Φάλαρις (Phalaris canariensis)	33.6 - 44.8	4.0 - 4.5	31.4
Ήρα (Lolium spp.)	20.2 - 28.0	6.2 - 8.4	26.9 - 32.5
Τριφύλλι (Trifolium spp.) [β]	17.7	1.8	10.1
Φεστούκα (Festuca spp.)	15.1 - 32.5	2.9	29.9
Δακτυλίδα (Dactylis glomerata)	25.8 - 28.0	2.3 - 5.6	25.2 - 35.3
Δασικά δένδρα			
- Ανατολικά δάση			
Διάφορα ανάμεικτα είδη σκληρού ξύλου	21.6		
Κόκκινη πεύκη (Pinus spp.)	11.2		
Λευκή ελάτη (παλαιά φυτεία)	28.0		
Αρχική βλάστηση	28.0		
- Νότια δάση			
Ανάμεικτα είδη σκληρού ξύλου	11.2		
Πεύκη χωρίς υποβλάστηση (Pinus spp.) [γ]	22.0		
Πεύκη με υποβλάστηση (Pinus spp.)	32.0		
- Δάση λιμνών			
Ανάμεικτα είδη σκληρού ξύλου	33.6		
Υβρίδια λεύκης (Populus spp.) [δ]	15.7		
- Δυτικά δάση			
Υβρίδια λεύκης (Populus spp.)	30.3 - 40.4		
Ελάτη του Douglas (Abies spp.)	15.1 - 24.7		

Πηγή: U.S. E.P.A. (1977,1981), Αγγελάκης και Tsobanoglous (1995)

α. Μπορεί να δεσμεύσει και ατμοσφαιρικό Ν.
β. Ορισμένα είδη δεσμεύουν πολύ μικρό ποσοστό ατμοσφαιρικού Ν υπό συνθήκες αζωτούχου λίπανσης.
γ. Πρόκειται για το είδος Pinus taeba.
δ. Αντιπροσωπεύει τον πρώτο κύκλο ανάπτυξης των δενδρυλλίων (κοπή-συγκομιδή κάθε 4-5 έτη)

Πηγή : Πανώρας Α. & Ηλίας Α., Άρδευση με επεξεργασμένα υγρά αστικά απόβλητα, Αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, 1999

Ε. Φορτίο σε Παθογόνους παράγοντες

Η παρουσία παθογόνων παραγόντων στα απόβλητα, τα οποία χρησιμοποιούνται για άρδευση φαγώσιμων ειδών ή τοπίων, όπου συχνάζουν άτομα όπως πάρκα, αλσύλια, γήπεδα γκολφ κτλ, θέτει περιορισμούς στην ελεύθερη χρησιμοποίησή τους. Οι παθογόνοι παράγοντες πρέπει να ελαττωθούν πριν από την άρδευση στα επίπεδα που θεωρούνται ασφαλή για τη δημόσια υγεία από τις αρμόδιες υγειονομικές αρχές, καθώς επίσης και από τις γεωργικές υπηρεσίες για την αντιμετώπιση των φυτονόσων ή ζωονόσων.

Τα όρια του ΠΟΥ (Παγκ. Οργαν. Υγείας) για άρδευση χώρων πρασίνου, καλλιεργειών καθώς και δένδρων (ελιάς κλπ) με σύστημα στάγδην δίνουν – όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα – επαρκή τη δευτεροβάθμια επεξεργασία (υπό την προϋπόθεση ότι τα λύματα δεν έρχονται σε επαφή με τους καλλιεργητές). Υπάρχει όμως πιθανότητα ο καλλιεργητής να έρθει σε επαφή με τα καθαρισμένα λύματα και η άρδευση πρέπει να είναι επιτυχημένη επιλογή και απόλυτα ασφαλής για τους καλλιεργητές (ακόμη και στην περίπτωση που έρχονται σε επαφή με τα νερά αυτά).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.9[α]: ΟΡΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΥΓΕΙΑΣ

Κατηγορία	Συνθήκες επαναχρησι-μοποίησης	Εκτιθέμενη ομάδα	Εντερικοί νηματώδεις σκώληκες[β] (αριθ. Μέσος αριθ. Αυγών / λτ)[γ]	Κολοβακτηρίδια εντερικής προέλευσης (γεωμετρικός μέσος όρος ανά 100 ml)[γ]	Επεξεργασία των αστικών αποβλήτων, που αναμένεται να δώσει την επιθυμητή μικροβιολογική ποιότητα
Α	Άρδευση καλλιεργειών που καταναλώνονται νωπές, Γηπέδων αθλοπαιδιών και πάρκων αναψυχής	Αγρότες, καταναλωτές, κοινό	< ή = 1	< ή = 1000 [δ]	Σειρά δεξαμενών σταθεροποίησης σχεδιασμένων για να πετυχαίνουν την επιθυμητή μικροβιολογική ποιότητα, ή ισοδύναμη μεταχείριση
Β	Άρδευση δημητριακών, βιομηχανικών φυτών, βοσκών και δένδρων [ε]	Αγρότες	< ή = 1	Δεν τίθεται όριο	Παραμονή σε δεξαμενές σταθεροποίησης για 8-10 ημέρες ή ισοδύναμη απομάκρυνση ελμίνθων και κολοβακτηριδίων εντερικής προέλευσης
Γ	Τοπική άρδευση καλλιεργειών της κατηγ. Β όταν δεν συμβαίνει έκθεση αγροτών και κοινού	Καμία	Δεν τίθεται όριο	Δεν τίθεται όριο	Προεπεξεργασία όπως απαιτείται από το σύστημα άρδευσης, αλλά όχι μικρότερη από πρωτοβάθμια καθίζηση

Πηγή : W.H.O. 1989

α.Σε ειδικές περιπτώσεις τοπικοί επιδημιολογικοί, κοινωνικοπολιτικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι οδηγίες να προσαρμόζονται κατάλληλα.

β.Είδη Ascaris και Trichuris και νηματώδεις σκώληκες.

γ.Κατά την διάρκεια της αρδευτικής περιόδου.

δ.Μία πιο αυστηρή οδηγία (< ή = 200 κολοβακτηρίδια εντερικής προέλευσης ανά 100 ml) είναι κατάλληλη για κοινόχρηστες επιφάνειες πρασίνου, όπου το κοινό έρχεται σε άμεση επαφή με την αρδευόμενη επιφάνεια.

ε.Στην περίπτωση των οπωροφόρων δένδρων, τα φρούτα των οποίων καταναλώνονται αμέσως μετά την κοπή, η τελευταία άρδευση πρέπει να γίνεται δύο εβδομάδες πριν την συγκομιδή και δεν πρέπει να συλλέγονται φρούτα από το έδαφος. Άρδευση με καταιονισμό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.

Αντίστοιχα, τα όρια της ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών, είναι ως εξής:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο BOD_5 ≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά S.S. ≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli EC ≤ 5 αποικ./100 ml (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli EC ≤ 50 αποικ./100 ml (για το 95% των δειγμάτων)
- Θολότητα NTU ≤ 2 (διάμεση τιμή)

Τα αντίστοιχα όρια για «περιορισμένη» άρδευση καλλιεργειών της παραπάνω ΚΥΑ, είναι ως εξής:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο BOD_5 ≤ 25 mg/lt
- Αιωρούμενα στερεά S.S. ≤ 35 mg/lt
- Escherichia coli (διάμεση τιμή) EC ≤ 200 αποικ./100 ml
- Γινόμενο υπολειμματικού χλωρίου επί χρόνο επαφής C x t ≥ 30 mg*min/lt

Συνεπώς και από τα παραπάνω, η επίδραση στην υγεία αυτών που εργάζονται και χειρίζονται επεξεργασμένα απόβλητα προερχόμενα από δευτεροβάθμια επεξεργασία ή και ανώτερη, θεωρείται αμελητέα εφόσον τηρούνται τα συνηθισμένα μέτρα ατομικής υγιεινής γιατί δεν φαίνεται να διαφέρουν οι σχετικές συνθήκες από τις περιπτώσεις των απασχολούμενων σε εγκαταστάσεις βιολογικής επεξεργασίας με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος.

ΣΤ. Συγκέντρωση Αλάτων

Η πιο σημαντική και συχνότερα χρησιμοποιούμενη παράμετρος για την εκτίμηση της ποιότητας του αρδευτικού νερού είναι η αλατότητα η οποία προσδιορίζεται από την ηλεκτρική αγωγιμότητα (ECw), ή την συγκέντρωση των ολικών διαλυμένων στερεών (TDS). Για αρδευτικούς σκοπούς η ακόλουθη σχέση αποδίδει την αναλογία ECw & TDS, με προσέγγιση 10% :

$$TDS\ (mg/lt) = 640\ ECw\ (dS/m)$$

Καλής ποιότητας νερό για άρδευση θεωρείται αυτό που έχει ολικά διαλυμένα στερεά (TDS) λιγότερο από 500 mg/l (ECw <0,75 dS/m), υφάλμυρο όταν η συγκέντρωση είναι 500

έως 2.000 mg/l (ECw 0,75 έως 3,0 dS/m), μέτριας αλατότητας νερό 2.000–5.000 mg/l (EC 3.0-8.0 dS/m), αλατούχο νερό 5.000 έως 10.000 mg/l (EC 8-15 dS/m), πολύ αλατούχο νερό 10.000-30.000 mg/l (EC 15-45 dS/m), ενώ το θαλασσινό νερό έχει TDS κατά μέσο όρο 35.000 mg/l (EC 55 dS/m).

Τα κύρια προβλήματα που εμφανίζονται από τη χρήση νερού άρδευσης με υψηλή αλατότητα, είναι:

➢ **Μειωμένη διαθεσιμότητα εδαφικής υγρασίας:** Τα άλατα στο εδαφικό διάλυμα κατακρατούν μέρος του νερού προκαλώντας σημαντική μείωση του διαθέσιμου νερού για τα φυτά (οσμωτική επίδραση). Για να προσλάβει νερό από το έδαφος το φυτό θα πρέπει να υπερνικήσει εκτός από το μητρικό δυναμικό (matrix potential) και το οσμωτικό δυναμικό (osmotic potential) λόγω ύπαρξης των αλάτων.

➢ **Προβλήματα τοξικότητας:** Ορισμένα ιόντα (νάτριο, χλώριο, βόριο) απορροφούνται και συσσωρεύονται στους φυτικούς ιστούς προκαλώντας τοξικές επιδράσεις (toxic effect). Τα συμπτώματα τοξικότητας συνήθως εμφανίζονται με ξήρανση της εξωτερικής άκρης του φύλλου, που προχωρεί σταδιακά προς το εσωτερικό μεταξύ των νεύρων του φύλλου, και τελικά προκαλεί πτώση των φύλλων και νέκρωση του βλαστού. Ο βαθμός της ζημιάς εξαρτάται από τον χρόνο της έκθεσης, τη συγκέντρωση των αλάτων, την ευαισθησία της καλλιέργειας και τη κατανάλωση νερού. Τα συμπτώματα τοξικότητας εμφανίζονται στις ευαίσθητες στην αλατότητα καλλιέργειες όταν το Cl στα φύλλα είναι πάνω από 0.30-0.50% (d.w), το Να υπερβαίνει 0,25-0,50% (d.w.) και το βόριο 0,25-0,30‰ (d.w).

➢ **Τροφοπενίες θρεπτικών στοιχείων:** Προκαλούνται από την υπερβολική συγκέντρωση ορισμένων ιόντων ή την παρεμπόδιση απορρόφησης άλλων στοιχείων λόγω ιονικού ανταγωνισμού (περιορισμένο Ca και K, περίσσεια NO_3).

➢ **Υποβάθμιση του εδάφους:** Η μη ορθολογική χρήση του υφάλμυρου νερού προκαλεί συσσώρευση αλάτων στη ζώνη του ριζικού συστήματος και την επιφάνεια του εδάφους, έτσι το έδαφος γίνεται αλατούχο. Όταν η περιεκτικότητα του σε νάτριο είναι σχετικά υψηλή έναντι άλλων κατιόντων (Ca και K, υψηλό SAR) το έδαφος γίνεται αλκαλικό με μείωση της περατότητας και της ταχύτητας διήθησης. Και οι δύο ιδιότητες συνδέονται με τη σταθερότητα της δομής του εδάφους. Τα προβλήματα που προκύπτουν είναι η δημιουργία κρούστας στην επιφάνεια του εδάφους, η μειωμένη διαθεσιμότητα νερού στα φυτά, η μειωμένη ανάπτυξη σποροφύτων, η έλλειψη αερισμού και η ανάπτυξη ασθενειών. Οι

οδηγίες για τη χρήση του υφάλμυρου νερού για την άρδευση δίνονται στον Πίνακα 7.10 (Ayers and Westcot, 1985).

Για την αποφυγή ή περιορισμό των ζημιών στα φυτά απο την συσσώρευση αλάτων στο έδαφος, η κύρια πρακτική συνίσταται στην ενίσχυση της κατακόρυφης ροής του εδαφικού νερού. Η διασφάλιση συνθηκών επαρκούς στράγγισης επιτρέπει τη συνεχή μεταφορά νερού και αλάτων κάτω από την περιοχή ανάπτυξης ενεργών ριζών. Για αυτό υπό συνθήκες άρδευσης με επεξεργασμένα υγρά απόβλητα, τα οποία κατά κανόνα παρουσιάζουν αυξημένες συγκεντρώσεις αλάτων σε σχέση με το φυσικό νερό, θα πρέπει να υπάρχει επαρκής στράγγιση, καθώς και να εφαρμόζεται περίσσεια αρδευτικού νερού, αφού κατ' αυτόν τον τρόπο τα συσσωρευμένα άλατα μεταφέρονται κάτω από την περιοχή ανάπτυξης των ριζών. Το κλάσμα της περίσσειας νερού το οποίο κατεισδύει κάτω από το βάθος ανάπτυξης των ριζών, ονομάζεται συντελεστής απόπλυσης (LR), και συνήθως παίρνει τιμές από 10% έως 20%.

Επίσης ο συντελεστής LR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των υδατικών αναγκών IR με την ακόλουθη σχέση :

$$IR = ET \times (1-LR),$$

Όπου ET, το ύψος των εξατμισοδιαπνευστικών αναγκών (mm)

Γενικότερα μπορούμε να πούμε πως τα προβλήματα διήθησης που δημιουργούνται όταν πραγματοποιείται άρδευση με υφάλμυρα νερά, επικεντρώνονται κυρίως στο επιφανειακό έδαφος, σε βάθος μερικών cm, και σχετίζονται άμεσα με τη σταθερότητα της δομής του εδάφους. Για την πρόβλεψη ενός σοβαρού προβλήματος διήθησης, σε περιπτώσεις άρδευσης με επεξεργασμένα λύματα, η πιο σημαντική παράμετρος που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την ECw είναι η SARadj, η οποία ορίζεται ως ο λόγος προσροφήσεως νατρίου, και η οποία εκφράζει την δυνητική δυσμενή επίδραση του νατρίου στο έδαφος αφού εάν το περιεχόμενο νάτριο είναι σε μεγάλη συγκέντρωση συγκριτικά με το ασβέστιο και το μαγνήσιο στο έδαφος, τότε πραγματοποιείται απορρόφηση του νατρίου με αντίστοιχη εκτόπιση των αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου. Επομένως το έδαφος γίνεται πιο αλκαλικό, δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες αναπτύξεως των φυτών και των καλλιεργειών και γενικότερα υποβαθμίζονται οι φυσιικές ιδιότητες των εδαφών.

Ο λόγος προσροφήσεως νατρίου δίνεται από την παρακάτω σχέση :

$$SAR_{adj} = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{(Ca_x^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Όπου οι συγκεντρώσεις Na^{+}, Ca_x^{2+} και Mg^{2+} δίνονται σε meq/L

- 1 meq/L Na^{+} = 23 mg/L Na^{+}
- 1 meq/L Ca_x^{2+} = 20 mg/L Ca_x^{2+}
- 1 meq/L Mg^{2+} = 12 mg/L Mg^{2+}

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.10: ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

Αρδευτικό πρόβλημα	Μονάδες	Βαθμός περιορισμού χρήσης		
		Χωρίς πρόβλημα	Αυξανόμενο πρόβλημα	Σοβαρό πρόβλημα
Αλατότητα (επηρεάζει κυρίως την διαθεσιμότητα του νερού στην καλλιέργεια)				
EC_w	dS/m	< 0,75	0,75-3,0	> 3,0
TDS	mg/L	< 450	450-2.000	> 2.000
Διαπερατότητα (επηρεάζει την ταχύτητα διήθησης του νερού στο έδαφος και εκτιμάται με συνδυασμένη θεώρηση των ECw SAR[a] ή SAR adj[a])				
SAR = 0 - 3 και EC_w	dS/m	> 0,7	0,7-0,2	< 0,2
= 3 - 6 EC_w	dS/m	> 1,2	1,2-0,3	< 0,3
= 6 - 12 EC_w	dS/m	> 1,9	1,9-0,5	< 0,5
= 12 - 20 EC_w	dS/m	> 2,9	2,9-1,3	< 1,3
= 20 - 40 EC_w	dS/m	> 5,0	5,0-2,9	< 2,9
Ειδική τοξικότητα ιόντων (επηρεάζει κυρίως ευαίσθητες καλλιέργειες)				
— Νάτριο (Na^{+})[β]		< 3,0	3-9	> 9
α. Επιφανειακή άρδευση (SAR)				
β. Άρδευση με καταιονισμό	mg/L	< 70	< 70	
— Χλώριο (Cl^{-})[β]				
α. Επιφανειακή άρδευση	mg/L	< 140	140-350	> 350
β. Άρδευση με καταιονισμό	mg/L	< 100	> 100	
— Βόριο (B^{+3}) σε ίχνη	mg/L	< 0,7	7,0-3,0	> 3,0
Διάφορες άλλες επιδράσεις (αφορούν κυρίως ευαίσθητες καλλιέργειες)				
— Άζωτο (συνολικό N)	mg/L	< 5,0	5-30	> 30
Δισανθρακικά (HCO_3^{-}), μόνο για αρδεύσεις με καταιονισμό	mg/L	< 90	90-500	> 500
— pH		Κανονική διακύμανση: 6,5-8,4		
— Υπόλειμμα χλωρίου, μόνο για αρδεύσεις με καταιονισμό	mg/L	< 1,0	1,0-5,0	> 5,0

[α] Λόγος προσρόφησης νατρίου. Όταν πρόκειται για αρδεύσεις με προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο προσαρμοσμένος SARadj

[β] Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις συγκεντρώσεις των ιόντων Na^{+} και Cl^{-}, κυρίως σε περιπτώσεις άρδευσης με καταιονισμό, εξαιτίας της δυνατότητας προσρόφησής τους από το φύλλωμα διάφορων καλλιεργειών.

Πηγή : Ayers and Westcot, Water quality for agriculture, FAO Irrigation and Drainage, Paper 29, Rev. 1, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1985 και Pettygrove G.S. and Asano T., Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater – A Guidance Manual, 3rd Ed. Lewis Publishers, Inc. Chelsea, MI, 1988, όπως αναφέρεται στο Αγγελάκης Α.Ν. (επιμ.), Διαχείριση Αστικών Υγρών Αποβλήτων, Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, Λάρισα, 2004.

Η μέθοδος εφαρμογής νερού με αυξημένη αλατότητα για άρδευση έχει επίδραση στην παραγωγή της καλλιέργειας και τη συσσώρευση και κατανομή των αλάτων στο εδαφικό προφίλ. Η άρδευση με σταγόνες συνιστάται δεδομένου ότι κρατά την εδαφική υγρασία συνεχώς υψηλή, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο μέρος του ενεργού ριζικού συστήματος, διατηρώντας χαμηλή τη συγκέντρωση αλάτων στο εδαφικό διάλυμα. Στην άρδευση με σταγόνες η συσσώρευση αλάτων στο ριζόστρωμα δεν είναι πιθανό να εμφανιστεί. Λόγω της συχνής άρδευσης, η υψηλή περιεκτικότητα σε νερό κάτω από το σταλακτήρα εξασφαλίζει την αραίωση των αλάτων στο εδαφικό διάλυμα, και έτσι επιτυγχάνεται ο έλεγχος της υδατικής καταπόνησης των φυτών και η εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας, ενώ ελαχιστοποιείται η μείωση της παραγωγής.

Προς επίρρωση των παραπάνω επισυνάπεται πίνακας στην οποία γίνεται συγκριτική αξιολόγηση των διαφόρων μεθόδων άρδευσης με επεξεργασμένα λύματα, σε σχέση με την επίδραση στο έδαφος και στα φυτά. Όπως προκύπτει από τον πίνακα, η στάγδην άρδευση αφενός εξασφαλίζει υψηλή διαθεσιμότητα νερού μειώνοντας την επίδραση της αλατότητας των λυμάτων και αφετέρου η παραγωγή των φυτών επηρεάζεται σε πολύ μικρό βαθμό λόγω της εφαρμογής μερικά αλατούχων λυμάτων, ιδιαίτερα σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους άρδευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.11: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΟΙΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Παράμετρος αξιολόγησης	Μέθοδος άρδευσης			
	Αυλάκια	Λωρίδες	Καταιονισμός	Σταγόνες
Διαβροχή φύλλων και επακόλουθη ζημιά στα φύλλα με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής	Δεν προκαλείται ζημιές στα φύλα γιατί τα φυτά βρίσκονται στον αυχένα των αυλακιών και δεν έρχονται σε επαφή με το νερό	Κάποια από τα κατώτερα φύλλα μπορεί να διαβραχούν, αλλά η ζημιά δεν μειώνει την παραγωγή	Μπορεί να προκληθούν μεγάλες ζημιές στα φύλα με αποτέλεσμα σημαντική μείωση της παραγωγής	Δεν συμβαίνει καμία ζημία στα φύλλα.
Συσσώρευση αλάτων στο ριζόστρωμα με τη συνεχή εφαρμογή	Συσσώρευση αλάτων στον αυχένα των αυλακιών με πιθανή πρόκληση ζημιών στα φυτά	Τα άλατα κινούνται κατακόρυφα προς τα κάτω και δεν συσσωρεύονται στο ριζόστρωμα	Τα άλατα κινούνται κατακόρυφα προς τα κάτω και δεν συσσωρεύονται στο ριζόστρωμα	Η κίνηση των αλάτων είναι ακτινική κατά μήκος της κατεύθυνσης του νερού. Άλατα συσσωρεύονται μεταξύ των σημείων ενστάλαξης
Ικανότητα διατήρησης της εδαφικής υγρασίας σε υψηλή διαθεσιμότητα για τα φυτά	Τα φυτά μπορεί να υποστούν στρες από την έλλειψη νερού μεταξύ των αρδεύσεων	Τα φυτά μπορεί να υποστούν στρες από την έλλειψη νερού μεταξύ των αρδεύσεων	Δεν μπορεί να εξασφαλίσει υψηλή διαθεσιμότητα εδαφικής υγρασίας σε όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου	Μπορεί να εξασφαλίσει υψηλή διαθεσιμότητα νερού σε όλη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και να μειώσει την επίδραση της αλατότητας
Καταλληλότητα χειρισμού μερικά αλατούχων λυμάτων χωρίς σημαντική μείωση της παραγωγής	Καλή έως μέτρια. Με καλή διαχείριση και στράγγιση μπορεί να επιτευχθούν ανεκτές αποδόσεις	Καλή έως μέτρια. Με καλή διαχείριση του νερού και στράγγιση μπορεί να επιτευχθούν ανεκτές αποδόσεις	Μέτρια έως ανεπαρκής. Οι περισσότερες καλλιέργειες υποφέρουν από ζημιές στα φύλλα με συνέπεια μειωμένη παραγωγή	Άριστη έως καλή. Σχεδόν όλες οι καλλιέργειες μπορούν να αναπτυχθούν με πολύ μικρή μείωση της παραγωγής

Πηγή : Kandia, A. Criteria and classification of saline water. Water, soil and crop management practices relating to the use of saline water. Kandiah, A. (Eds.), AGL/MIC/16/90. FAO, Rom., 1990, όπως αναφέρεται στο Mahmoud H. R., Άρδευση με επεξεργασμένα αστικά λύματα. Πειραματικές μετρήσεις, προσομειώσεις και επιπτώσεις στο έδαφος, τα φυτά και το περιβάλλον, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Θεσσαλονίκη, 2006.

7. Επιλογή της μεθόδου επιφανειακής διάθεσης και διαστασιολόγηση του πεδίου διάθεσης

Από τις παραπάνω μεθόδους επιφανειακής διαθέσεως υγρών αποβλήτων στο έδαφος, καθώς και τα αντίστοιχα συστήματα εφαρμογής τους, **επιλέγεται η μέθοδος της διάθεσης με μικροάρδευση (ή εντοπισμένη άρδευση) και συγκεκριμένα με δίκτυο σταγόνας (στάγδην – drip-irrigation).**

Σημαντικό στην εφαρμογή της ως άνω επιλεγόμενης μεθόδου, είναι το ότι η απορροή ουσιαστικά μπορεί να αποφεύγεται όταν ο ρυθμός εφαρμογής δεν υπερβαίνει την συνολική φυσική απορροφητική ικανότητα του εδάφους (απορρόφηση σε συνδυασμό με διήθηση και εξατμισοδιαπνοή). Ως εκ τούτου, οι υπολογισμοί για την διαστασιολόγηση του πεδίου διάθεσης, πραγματοποιήθηκαν με σκοπό την αποφυγή απορροής, και την συνολική διήθηση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων στο υποκείμενο επιφανειακό εδαφικό στρώμα.

Η εκλογή του πεδίου διάθεσης πραγματοποιείται σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία όσον αφορά τις απαιτούμενες αποστάσεις από πηγάδια, γεωτρήσεις, αγωγούς ύδρευσης κτλ. Επίσης θα πρέπει οι επιλεγόμενοι χώροι διάθεσης να διαθέτουν κατά το δυνατόν πρόσθετη επάρκεια ή δυνατότητα επεκτάσεως σε μία ενδεχόμενη αύξηση δυναμικότητας της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Η διαστασιολόγηση του πεδίου διάθεσης θα λάβει χώρα λαμβάνοντας υπ' όψιν τόσο το υδραυλικό φορτίο των λυμάτων και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, όσο και τα χαρακτηριστικά του πεδίου διάθεσης (δομή, διαπερατότητα και απορροφητικότητα επιφανειακού εδάφους, κλίσεις, αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών ή της βλάστησης, τοπογραφία κτλ), ώστε να μην παρατηρηθούν φαινόμενα επιφανειακής απορροής, και το σύνολο των επεξεργασμένων λυμάτων να διηθήται.

Τα αναμενόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκροής **από την εγκατάσταση η οποία θα αποτελείται από σύστημα επεξεργασίας που περιλαμβάνει σηπτική δεξαμενή, μονάδες προσκολλημένης βιομάζας με πλαστικά υλικά και απολύμανση, ώστε να έχουμε ασφαλέστερη διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων**, είναι :

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	BOD_5	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά	S.S.	≤ 10 mg/lt (για το 80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)
- Escherichia coli	EC	≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)
- Θολότητα	NTU	≤ 2 (διάμεση τιμή)

Επίσης, όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά των επεξεργασμένων λυμάτων, αυτά αναμένονται να έχουν τις εξής τιμές:

- Ολικό Άζωτο TN < 45 mg/l
- Ολικός Φώσφορος TP < 10 mg/l

Η παραγόμενη εκροή θα πρέπει να είναι κατάλληλη για διάθεση στο έδαφος για απεριόριστη άρδευση καλλιεργειών, σύμφωνα και με τους όρους που ορίζει η ΚΥΑ οικ. 145116 ΦΕΚ 354-Β-2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».

Σύμφωνα με τα γεωλογικά στοιχεία που παρατέθηκαν παραπάνω, η προτεινόμενη περιοχή διάθεσης δομείται γεωλογικά από φλύσχη και αλλουβιακές αποθέσεις με το φλύσχη να καταλαμβάνει την πλειονότητα της έκτασης. Από τα παραπάνω, ο φλύσχης εμφανίζεται πρακτικά αδιαπέρατος, ενώ οι αλλουβιακές αποθέσεις χαρακτηρίζονται από μέση έως μικρή υδροπερατότητα. Επί του φλύσχη υπέρκειται επίσης εδαφικός μανδύας λόγω της ύπαρξης ζώνης αποσάθρωσης. Έτσι, στο σύνολό της σχεδόν η προτεινόμενη περιοχή διάθεσης διαθέτει εδαφικό μανδύα κατάλληλο για την ανάπτυξη καλλιεργειών.

Με βάση τα παραπάνω, η γενική συμπεριφορά του εδάφους και του υπεδάφους της περιοχής, μπορεί με ασφάλεια να αντιστοιχηθεί ως προς την υδροπερατότητά της σε αυτήν του ιλυώδες μίγματος του πίνακα 6.4 με διάμετρο κόκκων 10-20 μm. Οι κλίσεις των χώρων διάθεσης κυμαίνονται σήμερα από ελάχιστες ως αρκετά μεγάλες (5 – 40%), με τη μέση κλίση να είναι περίπου 25 %. Όσον αφορά στη φυτική βλάστηση που συναντάται ή που θα αναπτυχθεί, αυτή αποτελείται κυρίως από ελαιόδεντρα. Η άρδευση θα πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου, που εκτιμάται σε 183 ημέρες ετησίως (Απρίλιος – Σεπτέμβριος).

Υπολογισμός εκτάσεως πεδίου διάθεσης

- Μέση ημερήσια παροχή = 180,00 m^3/day
- Μέγιστη ημερήσια παροχή = 270,00 m^3/day
- Μέγιστη ημερήσια παροχή κρίσιμου μήνα (Απρίλιος) = 270,00 m^3/day (υπολογίζεται με βάση το μέγιστο εκτιμώμενο πληθυσμό του θέρους – 1.300 ι.κ.)
- Μέγιστη ωριαία παροχή = 33,75 m^3/h
- Μέγιστη ετήσια παροχή προς άρδευση = (180 m^3/day) * 183 (αρδευτική περίοδος) = 32.940 m^3/year

- Μέγιστο ημερήσιο Οργανικό φορτίο εκροής = 270,00 m^3/day * 10 mg/lt = 2,70 kg BOD_5 / day
- Μέγιστο ωριαίο Οργανικό φορτίο εκροής = 33,75 m^3/h *10 mg/lt = 0,3375 kg BOD_5 / h
- Μέγιστο ημερήσιο φορτίο εκροής σε αιωρούμενα στερεά = 270,00 m^3/day *10 mg/lt = 2,70 kg S.S. / day

Απαιτούμενη έκταση του γηπέδου με βάση :

A. Ανάγκες των καλλιεργειών – φυτών σε νερό

Ο υπολογισμός των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό έγινε με τη μέθοδο Blaney Criddle, έτσι στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής (μέση μηνιαία θερμοκρασία και μέση βροχόπτωση).

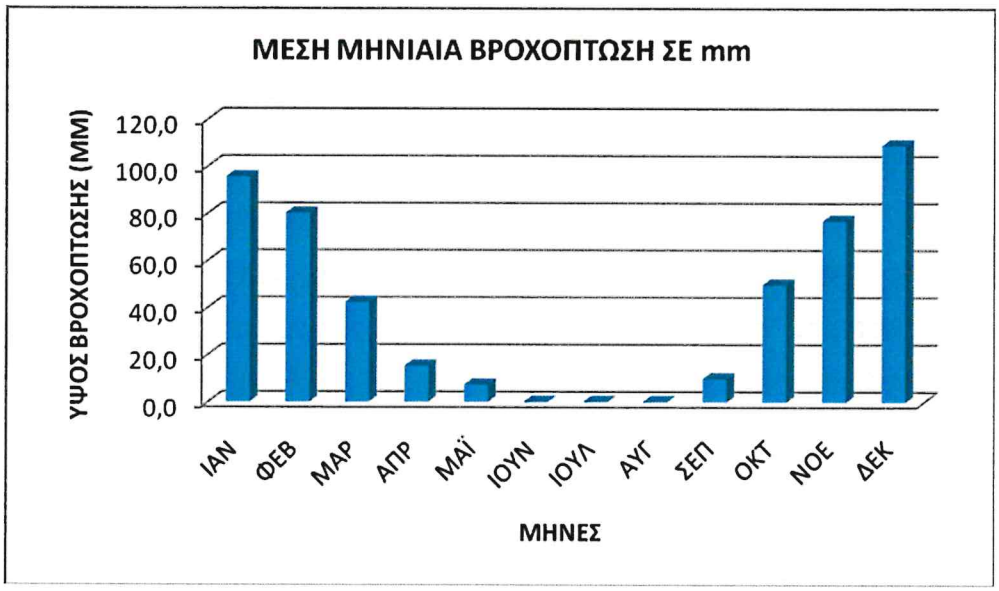
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1: ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μήνες	Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος σε βαθμούς Κελσίου T° 1987-2011 (Καψάλοι Ηρακλείου)	Μέση μηνιαία βροχόπτωση σε mm βροχόπτωσης 1987-2011 (Καψάλοι Ηρακλείου)
ΙΑΝ	13,0	95,5
ΦΕΒ	12,7	80,2
ΜΑΡ	14,3	42,4
ΑΠΡ	16,8	15,4
ΜΑΪ	20,2	7,4
ΙΟΥΝ	24,7	0,2
ΙΟΥΛ	27,4	0,3
ΑΥΓ	27,6	0,2
ΣΕΠ	25,2	10,0
ΟΚΤ	21,4	49,8
ΝΟΕ	17,6	76,9
ΔΕΚ	14,5	109,0
Μ.Ο. / ΣΥΝΟΛΟ	**19,4**	**487,3**

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.1: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.2: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ



Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη ανάγκη για άρδευση έχουμε τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα μηνιαία ποσοστά ωρών ημέρας εκπεφρασμένα σε εκατοστά του συνόλου των ωρών ημέρας του έτους για τα γεωγραφικά πλάτη 24° - 50°.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Ρ – ΠΟΣΟΣΤΟ ΩΡΩΝ ΗΜΕΡΑΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΤΗΣ ΜΕΡΑΣ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ (%)

	ΜΗΝΑΣ												
Β. Γεωγ. Πλάτος	**Ιαν**	**Φεβ**	**Μαρ**	**Απρ**	**Μαϊ**	**Ιουν**	**Ιουλ**	**Αυγ**	**Σεπ**	**Οκτ**	**Νοε**	**Δεκ**	**ΣΥΝΟΛΟ**
24	7,58	7,17	8,4	8,6	9,3	9,2	9,41	9,05	8,31	8,09	7,43	7,46	100
26	7,49	7,12	8,4	8,64	9,38	9,49	9,1	8,31	8,06	9,3	7,36	7,35	100
28	7,4	7,07	8,39	8,68	9,46	9,38	9,58	9,16	8,32	8,02	7,27	7,27	100
30	7,3	7,03	8,38	8,72	9,53	9,49	9,67	9,22	8,34	7,99	7,19	7,14	100
32	7,2	6,97	8,37	8,75	9,63	9,6	9,77	9,28	8,34	7,93	9,11	7,05	100
34	7,1	6,91	8,36	8,8	9,72	9,7	9,88	9,33	8,36	7,9	7,02	6,92	100
35	7,05	6,88	8,35	8,82	9,76	9,77	9,93	9,37	8,36	7,88	6,97	6,86	100
36	6,99	6,86	8,35	8,85	9,81	9,83	9,99	9,4	8,36	7,85	6,92	6,79	100
37	6,93	6,83	8,34	8,87	9,87	9,89	10,05	9,44	8,37	7,82	6,87	6,72	100
38	6,87	6,79	8,34	8,9	9,92	9,95	10,1	9,47	8,38	7,9	6,82	6,66	100
40	6,76	6,73	8,33	8,95	10,02	10,08	10,22	9,54	8,38	7,75	6,72	6,52	100
42	6,62	6,65	8,31	9	10,14	10,21	10,35	9,62	8,4	7,7	6,62	6,38	100
44	6,4	6,58	8,3	9,05	10,26	10,38	10,49	9,7	8,41	7,63	6,49	6,22	100
46	6,33	6,5	8,29	9,12	10,39	10,54	10,64	9,79	8,42	7,58	6,36	6,04	100
48	6,17	6,42	8,27	9,18	10,53	10,71	10,8	9,89	8,44	7,51	6,22	5,86	100
50	5,98	6,32	8,25	9,25	10,69	10,93	10,99	10	8,44	7,43	6,07	5,65	100

Για τον υπολογισμό των αναγκών των φυτών σε νερό, ο οριζόμενος στην ΚΥΑ Φ.16/6631/1-6-1989 (ΦΕΚ 428/Β/1989) με τίτλο «Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση» για τις ελαιοκαλλιέργειες είναι 0,55. Ωστόσο, εδώ για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται χαμηλότερος φυτικός συντελεστής (που οδηγεί σε αντίστοιχα χαμηλότερες υπολογιζόμενες ανάγκες σε νερό) και συγκεκριμένα ο φυτικός συντελεστής Kc λαμβάνεται ίσος με 0,4.

Επιπλέον το ποσοστό φυτοκάλυψης G λαμβάνεται ίσο με 0,80 και η σταθερά C=15 γιατί η περιοχή διάθεσης χαρακτηρίζεται πεδινή – ημιορεινή.

Το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής άρδευσης βρίσκεται στις 35° περίπου, έτσι από τον παραπάνω πίνακα χρησιμοποιήθηκαν τα ανάλογα μεγέθη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω έγινε ο υπολογισμός των αναγκών των φυτών σε νερό ο οποίος παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΝΕΡΟ

	Μέση μηνιαία θερμοκρασία Τ	Μηνιαίο ποσοστό ωρών της μέρας Ρ	Συντελεστής Μηνιαίας εξατμισοδιαπνοής F= P*(0.457*T+8.128)	Μέση μηνιαία Βροχόπτωση σε mm		ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	
						kc	G
						0,4	0,80
				Πραγματική Β	Ωφέλιμη R	Etc=kc*F (mm)	ΥΑ=(Etc-R)*G (mm ή m3/στρ)
ΑΠΡ	16,8	8,82	139,34	15,4	0,00	55,74	44,59
ΜΑΪ	20,2	9,76	169,48	7,4	0,00	67,79	54,23
ΙΟΥΝ	24,7	9,77	189,62	0,2	0,00	75,85	60,68
ΙΟΥΛ	27,4	9,93	205,15	0,3	0,00	82,06	65,65
ΑΥΓ	27,6	9,37	194,46	0,2	0,00	77,78	62,23
ΣΕΠ	25,2	8,36	164,37	10,0	0,00	65,75	52,60
ΣΥΝΟΛΟ						424,97	339,97

Επειδή με τη μέθοδο Blaney Criddle, όπως περιγράφηκε παραπάνω, υπολογίζονται οι ανάγκες σε νερό χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η μέθοδος άρδευσης και ο βαθμός απόδοσής της, στον παρακάτω πίνακα υπολογίζονται οι υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών στην περιοχή άρδευσης, θεωρούμενης ως μεθόδου άρδευσης της στάγδην, με βαθμό απόδοσης 0,9, σύμφωνα με την παραπάνω ΚΥΑ Φ.16/6631/1-6-1989.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.4: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΝΕΡΟ – ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ

ΜΗΝΕΣ	ΥΑ	ΥΑ*ΒΑ (0,9)
ΑΠΡ	44,59	49,54
ΜΑΪ	54,23	60,26
ΙΟΥΝ	60,68	67,42
ΙΟΥΛ	65,65	72,94
ΑΥΓ	62,23	69,14
ΣΕΠ	52,60	58,44
ΣΥΝΟΛΟ	339,97	377,75

Με βάση τον υπολογισμό των αναγκών των φυτών ανά μήνα στην 3η στήλη του παραπάνω πίνακα έγινε ο υπολογισμός των ημερήσιων αναγκών σε νερό στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.5: ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΚΑΙ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΝΕΡΟ (m^3/στρμ)

ΑΡΔΕΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΣΕ ΝΕΡΟ (m^3/στρμ)		
ΜΗΝΕΣ	ΗΜΕΡΕΣ	ΜΗΝΟΣ	ΗΜΕΡΑΣ
ΑΠΡ	30	**49,54**	**1,65**
ΜΑΪ	31	60,26	1,94
ΙΟΥΝ	30	67,42	2,25
ΙΟΥΛ	31	72,94	2,35
ΑΥΓ	31	69,14	2,23
ΣΕΠ	30	58,44	1,95
Μ.Ο.		**62,96**	**2,06**

Απαιτούμενη έκταση για άρδευση με τα επεξεργασμένα λύματα σύμφωνα με τις ανάγκες των φυτών σε νερό.

Η μέγιστη ποσότητα παραγόμενης εκροής κατά τον κρίσιμο μήνα (Απρίλιο), δηλαδή το μήνα με τις μικρότερες υδατικές ανάγκες των φυτών σε νερό, εκτιμάται σε 270 m^3/d λειτουργίας. Η παροχή αυτή υπολογίζεται με βάση το μέγιστο εκτιμώμενο πληθυσμό του θέρους – 1.300 ι.κ. και με τη μέγιστη ημερήσια ποσότητα της θερινής περιόδου (ανά κάτοικο, κλίνη ή διερχόμενο), παρά το γεγονός ότι κατά το μήνα Απρίλιο η χρήση του νερού από το δίκτυο ύδρευσης περισσότερο προσεγγίζει την αντίστοιχη της χειμερινής περιόδου, παρά αυτήν της θερινής. Η περίοδος δηλαδή αυξημένης χρήσης του νερού δεν συμπίπτει απόλυτα με την αρδευτική περίοδο, η οποία κατά συνθήκη προσδιορίζεται από τον Απρίλιο έως το Σεπτέμβριο. Η αυξημένη χρήση του νερού στον πληθυσμό κυρίως εντοπίζεται από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο, την περίοδο δηλαδή που η αυξημένη θερμοκρασία και τα θαλασσινά μπάνια, οδηγούν σε περισσότερη χρήση νερού (ντους, πλύσιμο ρούχων, κλπ). Επομένως, η υιοθέτηση ως συνθηκών ασφαλείας τόσο του μέγιστου θερινού πληθυσμού όσο και της μέγιστης θερινής παροχής γίνεται καθαρά για λόγους μέγιστης εξασφάλισης (ένεκα και του εν μέρει τουριστικού χαρακτήρα της περιοχής) και θεωρείται υπεραρκετή για την εκτίμηση της μέγιστης παροχής προς διάθεση κατά τον κρίσιμο μήνα.

Αντίστοιχα, οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό κατά τον Απρίλιο, κατά τα παραπάνω, υπολογίστηκαν σε 1,65 m^3/στρέμμα/ημέρα.

Επομένως, η ελάχιστη απαιτούμενη έκταση για άρδευση υπολογίζεται με βάση τις ανάγκες των καλλιεργειών κατά τον κρίσιμο μήνα, θεωρούμενης της μέγιστης υπολογιζόμενης παραγωγής εκροής προς διάθεση κατά το μήνα αυτόν, ως εξής:

A_A=270 m^3/d : 1,65 m^3/στρέμμα/d = 163,50 στρέμματα

Β. Υδραυλικό φορτίο

Βάσει του Πίνακα 6.4, ο ρυθμός απορρόφησης για ιλυώδες εδαφικό στρώμα θεωρείται 13 mm/h ή 9 cm/day ή 2,3 m/έτος. Επίσης, λόγω της κλίσης του εδάφους στους χώρους διάθεσης (30% κατά μέσο όρο), ο υπολογιζόμενος ρυθμός υδραυλικής φόρτισης θα πρέπει να μειωθεί κατά 75%, σύμφωνα με τον πίνακα 6.5. Έχουμε λοιπόν τους εξής υπολογισμούς:

$$A_{Aαπαιτ,\ ωριαία}=\frac{Qh,max}{12\frac{mm}{h}*(1-0,75)}=\frac{33,75\ m^3/h}{12\frac{mm}{h}*(1-0,75)}=11.250\ m^2=11,25\ στρέμματα$$

$$A_{Aαπαιτ,\ ημερήσια}=\frac{Qd,max}{9\ cm/d*(1-0,75)}=\frac{270\ m^3/d}{9\ cm/d*(1-0,75)}=12.000\ m^2=12,00\ στρ.$$

$$A_{Aαπαιτ,\ ετήσια}=\frac{Qy}{2,3\ m/έτος*(1-0,75)}=\frac{32.940\ m^3/y}{2,3\ m/έτος*(1-0,75)}=57.287\ m^2=57,29\ στρ.$$

Γ. Οργανικό φορτίο

Βάσει του Πίνακα 6.6, και για διάθεση σε έδαφος με καλλιέργεια, όπως η παρούσα περίπτωση, η μέση θερινή οργανική φόρτιση σε BOD_5 θεωρείται 121 Kg / 10.000 m^2 *day

$$A_{Bαπαιτ,\ ημερήσια}=\frac{2,70\ kg\ BOD_5\ /\ day}{121\ Kg\ BOD_5/\ 10.000\ m^2*day}=223,14\ m^2=0,22\ στρ$$

Βάσει του τύπου 1 και για την μέγιστη ποσότητα αιωρούμενων στερεών που μπορεί να διατεθεί ανά στρέμμα,

Δ. Φορτίο σε αιωρούμενα στερεά

$$A_{Γαπαιτ,\ ημερήσια}=\frac{2,72\ kg\ S.S./day}{Lmax}=\frac{2,70\ kg\ S.S./day}{8\ kg\ S.S./στρέμμα*day}=337,50\ m^2=0,34\ στρ$$

Ε. Φορτίο σε θρεπτικά υλικά

Γενικά οι ανάγκες των ελαιοδένδρων σε θρεπτικά υλικά εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες (εδαφικές συνθήκες, φάση ανάπτυξης, κλπ), ωστόσο εμπειρικά υπολογίζεται ότι ανά δέντρο ελιάς απαιτείται περίπου 1 – 1,5 kg αζώτου, 0,2 – 0,4 kg φωσφόρου και 1 – 1,5 kg καλίου το έτος (δηλ. ανά στρέμμα περίπου 30 – 45 kg αζώτου, 6 – 12 kg φωσφόρου και 30 – 45 kg καλίου το έτος). Για λόγους όμως ασφαλείας και με δεδομένο ότι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο εδώ είναι ο υπολογισμός του κινδύνου επηρεασμού του υδροφορέα, θα θεωρήσουμε την ελάχιστη δυνατή πρόσληψη ανά στρέμμα.

Για τον προσδιορισμό της συγκεντρώσεως των θρεπτικών υλικών στα επεξεργασμένα λύματα από την εκροή της Ε.Ε.Λ., λαμβάνεται :

- Ολικό άζωτο = 45 mg /lt * 32.940 m^3/year = 1.482,3 kg / year
- Φώσφορος = 10 mg /lt * 32.940 m^3/year =329,4 kg / year

$$A_{\Delta απαιτ,\ N} = \frac{1.489{,}3\ kg\ N/year}{30\ kg\ /\ 1.000\ m^2 * year} = 49.410\ m^2 = 49{,}41\ στρ.$$

$$A_{\Delta απαιτ,\ P} = \frac{329{,}400\ kg\ P/year}{6\ kg\ /\ 1.000\ m^2 * year} = 54.900\ m^2 = 54{,}00\ στρ.$$

ΣΤ. Συγκέντρωση αλάτων

Παρακάτω υπολογίζεται η επίδραση της αλατότητας της εκροής της Ε.Ε.Λ., με τη χρήση υπολογισμών που αφορούν ενδεικτικές τιμές των διαφόρων παραμέτρων.

Η συγκέντρωση των ολικών διαλυμένων στερεών (TDS) των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων υπολογίζεται σε περίπου 1.500 mg/lt το πολύ (σχετικά δυσμενές σενάριο), συνεπώς η ηλεκτρική αγωγιμότητα υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση σε :

$$ECw = \frac{1.500\ (mg/lt)}{640} = 2{,}35\ dS/m$$

Ο λόγος προσροφήσεως νατρίου υπολογίζεται με την θεώρηση πως οι συγκεντρώσεις των κατιόντων & ανιόντων λαμβάνουν τις παρακάτω τιμές :

- Na^+ = 400 mg/L
- Ca^{2+} = 40 mg/L
- Mg^{2+} = 60 mg/L
- HCO_3^{2-} = 300 mg/L

Άρα, σε meq/L

- Na^+ = 400 mg/L / 23 = 17,4 meq/L
- Ca^{2+} = 40 mg/L / 20 = 2 meq/L
- Mg^{2+} = 60 mg/L / 12 = 5 meq/L
- HCO_3^{2-} = 300 mg/L / 61 = 5 meq/L
- Ca_x^{2+} = 1,18 meq/L

$$SAR_{adj} = \frac{17,4}{\sqrt{\frac{(1,18+5}{2}}} = 9,9$$

Από τον Πίνακα 6.10, και για SAR_{adj} = 9,9 και ECw=2,35 dS/m, διαπιστώνεται πως δεν θα παρουσιάζεται πρόβλημα διήθησης. Επίσης, η τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (ECw=2,35 dS/m), οδηγεί σε μικρό έως μέτριο βαθμό περιορισμού στη χρήση του.

Επαναλαμβάνεται ωστόσο ότι τα παραπάνω δεδομένα αναφέρονται σε σχετικά δυσμενή σενάρια αλατότητας, ενώ η στάγδην μέθοδος άρδευσης που θα εφαρμοστεί, συντελεί στη μείωση της επίδρασης της αλατότητας των λυμάτων και στην προστασία της παραγωγής των φυτών.

Συμπέρασμα

Τελικά οι μεγαλύτερες απαιτήσεις εδαφικής εκτάσεως είναι:

Α.	Για τις ανάγκες των καλλιεργειών:	**=163,50 στρέμματα (μέγιστη)**
Β.	Για το υδραυλικό φορτίο:	**= 57,29 στρέμματα**
Γ.	Για το οργανικό φορτίο:	**= 0,22 στρέμματα**
Δ.	Για το φορτίο σε αιωρούμενα στερεά:	**= 0,34 στρέμματα**
Ε.	Για το φορτίο σε θρεπτικά υλικά:	**= 54,00 στρέμματα**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, επιλέχθηκε ως περιοχή διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής για άρδευση έκταση 120 στρ. περίπου κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. η οποία αποτελείται κυρίως από ελαιόδεντρα. Επίσης, τμήμα της εκροής θα χρησιμοποιείται για την άρδευση καλλωπιστικών φυτών και δέντρων εντός της Ε.Ε.Λ., τα οποία θα αρδεύονται με την επεξεργασμένη εκροή.

Όπως προκύπτει από τους παραπάνω υπολογισμούς, η επιλεγόμενη έκταση των 120 στρ. υπολείπεται της ελάχιστης αναγκαίας των 163,50 στρ. για τη διάθεση του συνόλου της εκροής για την κάλυψη των υδατικών αναγκών των καλλιεργειών. Ωστόσο η τελευταία έκταση έχει υπολογιστεί με βάση τις υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών το μήνα Απρίλιο (οι μικρότερες της αρδευτικής περιόδου) και λαμβάνοντας υπόψη το πιο ακραίο σενάριο παραγωγής λυμάτων, με το μέγιστο εκτιμώμενο πληθυσμό του θέρους – 1.300 ι.κ. και με τη μέγιστη ημερήσια ποσότητα της θερινής περιόδου (ανά κάτοικο, κλίνη ή διερχόμενο). Είναι προφανές ότι ο υπολογισμός αυτός αντιστοιχεί στο πιο ακραίο (δυσμενές) σενάριο, με μηδαμινές πιθανότητες εμφάνισης και πραγματοποιήθηκε κατ' αυτόν τον τρόπο υιοθετώντας τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια. Συνεπώς, στα 120 στρέμματα που έχουν

εξευρεθεί και προσδιοριστεί στο Σχ.2 κλ. 1:5.000 της ΜΠΕ, μπορεί να διατίθεται ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων ίση με 198 m^3/ημέρα κατά το μήνα Απρίλιο, η οποία είναι αρκετά μεγαλύτερη από τη μέση παροχή των λυμάτων κατά την καλοκαιρινή περίοδο (180 m^3/ημέρα). Ειδικά δε κατά τους επόμενους μήνες της αρδευτικής περιόδου, στην έκταση αυτή μπορεί να διατίθεται ακόμα μεγαλύτερη ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων, καθότι οι υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών είναι μεγαλύτερες.

Σε περιόδους παραγωγής επεξεργασμένων λυμάτων όπου δεν διατίθεται το σύνολό τους για άρδευση και υπάρχει περίσσεια, αυτή θα διατίθεται με διασπορά στο πρανές του ρέματος που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και δυτικά των ορίων του οικισμού Κερατόκαμπου, όπως φαίνεται στο Σχ. 2 της ΜΠΕ, το οποίο έχει καθοριστεί ως Αποδέκτης επεξεργασμένων λυμάτων, με τη με αρ. πρωτ. 3940/10-12-2014 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Ηρακλείου.. Επίσης, και τη χειμερινή περίοδο αλλά και σε κάθε περίπτωση ύπαρξης περίσσειας επεξεργασμένων λυμάτων που δεν δύνανται να οδηγούνται για άρδευση, αυτή θα οδηγείται για διάθεση στο προαναφερόμενο ρέμα.

Συνεπώς κατά την αρδευτική περίοδο Απριλίου - Σεπτεμβρίου, τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται ως κύρια λύση για άρδευση των καλλιεργειών που έχουν προσδιοριστεί και ως δευτερεύουσα (εναλλακτική) λύση, σε περιόδους μέγιστης παραγωγής λυμάτων και κατά το τμήμα τους που δεν οδηγείται για άρδευση, αυτά θα εκτρέπονται προς διάθεση στο πρανές του παραπάνω ρέματος (Κερατοκαμπίτης ποταμός).

Από την άλλη, η επιλεγόμενη έκταση των 120 στρ. είναι υπέραρκετή για την κάλυψη των απαιτήσεων διάθεσης με βάση το υδραυλικό φορτίο, το οργανικό φορτίο και το φορτίο σε αιωρούμενα στερεά και σε θρεπτικά υλικά, σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς.

Επίσης, με δεδομένα ότι:

- Τη χειμερινή περίοδο αναμένεται να παράγονται αρκετά λιγότερα λύματα από την Ε.Ε.Λ. και επομένως λιγότερα επεξεργασμένα λύματα προς διάθεση.
- Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης έκτασης προς άρδευση έχει ληφθεί μεγάλος συντελεστής ασφαλείας.
- Η δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής διαστασιολογείται ώστε να επαρκεί για τη συγκράτηση της εκροής της Ε.Ε.Λ. σε περιόδους και ώρες χαμηλής ζήτησης, με σκοπό αυτή να αποδίδεται τις ώρες υψηλής ζήτησης.

- Σε περιόδους που δεν θα υπάρχει ανάγκη άρδευσης, η εκροή της Ε.Ε.Λ. θα διατίθεται με σύστημα διασποράς σε πρανή παρακείμενου ρέματος, με διαδικασία και προδιαγραφές που εξασφαλίζουν τα χαρακτηριστικά του ρέματος. Το συγκεκριμένο τμήμα του ρέματος έχει ήδη καθοριστεί ως Αποδέκτης επεξεργασμένων λυμάτων.
- Θα υπάρχουν μέτρα εξασφάλισης της άριστης ποιότητας εκροής που θα οδηγείται προς άρδευση, όπως η παρακολούθηση της εγκατάστασης μέσω τηλεελέγχου, οι συχνές αναλύσεις της εκροής, κλπ. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται σημαντικά οι πιθανότητες αρνητικών επιπτώσεων από τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση.
- Θα εφαρμοστεί το σύστημα της μικροάρδευσης (στάγδην), το οποίο βοηθά στη αύξηση των ποσοτήτων νερού που δεσμεύονται από τα φυτά σε σχέση με άλλες μεθόδους
- Το σχετικά ξηρό κλίμα και την εξατμισοδιαπνοή στην περιοχή

εκτιμάται ότι η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με τον τρόπο που προαναφέρθηκε, δεν ενέχει κίνδυνο επηρεασμού του οικοσυστήματος της περιοχής, των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, ή άλλες αρνητικές επιπτώσεις στο έδαφος, το φυσικό περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

8. Μέτρα, περιορισμοί και παρακολούθηση λειτουργίας εγκαταστάσεων

Για τον έλεγχο των χαρακτηριστικών των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων ως σημείο δειγματοληψίας, πριν από τη διάθεση τους, θα χρησιμοποιηθεί το φρεάτιο της δεξαμενής αποθήκευσης – άντλησης της εκροής ή κρουνός επί του αγωγού διάθεσης της εκροής στην περιοχή διάθεσης. Η συστηματική παρακολούθηση των παραμέτρων στον αποδέκτη να γίνεται με την επίβλεψη των αρμοδίων Υπηρεσιών.

Θα πρέπει να τηρούνται χωρίς παρεκκλίσεις όσα ορίζονται παραπάνω σχετικά με τον αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων και την ποιότητα εκροής, στο βαθμό που αυτά θα εγκριθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

8.1. Προβλέψεις ασφαλείας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης

Σε περίπτωση αστοχίας των διαφόρων τμημάτων του έργου ή διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος έχουν προβλεφτεί μέτρα ασφαλείας έτσι ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητες επιπτώσεις στον περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

Όπως και στην περίπτωση των αντλιοστασίων μεταφοράς των λυμάτων, έτσι και στην ΕΕΛ του έργου τα πιθανά προβλήματα αφορούν είτε τη δυσλειτουργία ή βλάβη των αντλιών, που αποτελούν τον κύριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, είτε την προσωρινή διακοπή της ηλεκτροδότησης.Τα μέτρα ασφαλείας που έχουν προβλεφθεί είναι τα εξής:

1) Στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης θα υπάρχει σύστημα τηλεμετρίας, που ελέγχει συνεχώς τη λειτουργία όλων των τμημάτων της εγκατάστασης και ειδοποιεί άμεσα το χειριστή της (μέσω SMS) για την όποια δυσλειτουργία ή βλάβη. Έτσι, αμέσως μόλις υπάρξει οποιοδήποτε πρόβλημα, ο υπεύθυνος γνωρίζει το είδος του προβλήματος και το ακριβές σημείο που αυτό εμφανίστηκε και διαθέτει τον απαραίτητο χρόνο για τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να κάνει.
2) Όλα τα συστήματα επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων θα είναι συνδεδεμένα με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), για την κάλυψη των αναγκών ρευματοδότησης σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής.
3) Η πρόβλεψη σηπτικής δεξαμενής μεγάλου όγκου, συντελεί στην εξισορρόπηση της εισερχόμενης παροχής, ακόμα και αν αυτή υπερβεί τις προβλεπόμενες μέγιστες τιμές.
4) Για το αντλιοστάσιο της σηπτικής δεξαμενής, το σύστημα ανακυκλοφορίας στην Ε.Ε.Λ. και για την εκροή των επεξεργασμένων λυμάτων θα τοποθετηθούν ζεύγη

αντλιών που θα δουλεύουν εναλλάξ, ώστε να υπάρχει και ομοιόμορφη φθορά, παρόλο που τα χαρακτηριστικά κάθε αντλίας ξεχωριστά επαρκούν για να καλύψουν τη σχετική ανάγκη. Θα ρυθμιστού έτσι ώστε αν υπάρξει βλάβη στη μία αντλία τότε η δεύτερη αυτόματα να λειτουργεί καλύπτοντας το σύνολο των αναγκών, μέχρι την επιδιόρθωση της βλάβης και την επαναφορά τους σε εναλλάξ λειτουργία.

5) Θα προβλεφθεί η ύπαρξη ανταλλακτικών αντλιών άμεσα διαθέσιμων, που μπορούν εύκολα και γρήγορα να αντικαταστήσουν τις εγκατεστημένες σε περίπτωση βλάβης ή δυσλειτουργίας.
6) Σε περίπτωση που υπάρξει δυσλειτουργία στις αντλίες τροφοδοσίας τα λύματα θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται στο σταθμό βοθρολυμάτων της Ε.Ε.Λ. Ηρακλείου (ή σε άλλο κατάλληλο υποδοχέα), ενώ σε περίπτωση βλάβης των αντλιών της εκροής τα επεξεργασμένα λύματα θα συγκρατούνται στη δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής και στη συνέχεια θα μεταφέρονται επίσης σε άλλη Ε.Ε.Λ..
7) Η δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής διαστασιολογείται ώστε να επαρκεί για τη συγκράτηση της εκροής της Ε.Ε.Λ. για αρκετές ώρες (περίπου 12 ώρες κατά τη θερινή περίοδο και 16 ώρες κατά τη χειμερινή περίοδο), και έτσι σε περίπτωση οποιουδήποτε προβλήματος στη διάθεση των επεξεργασμένων για άρδευση ή εναλλακτική διάθεση, θα υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χρόνος για την αντιμετώπισή του.
8) Η μέγιστη στάθμη των λυμάτων σε κάθε δεξαμενή έχει ρυθμιστεί να βρίσκεται αρκετά χαμηλότερα της οροφής της (από 0,4 έως 0,8 μέτρα περίπου). Έτσι και εδώ σε περίπτωση δυσλειτουργίας – βλάβης ή διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος, οι αντίστοιχοι διαθέσιμοι όγκοι επαρκούν για την προσωρινή συγκράτηση των λυμάτων εωσότου επιδιορθωθεί το όποιο πρόβλημα.

Κρίνεται ότι τα παραπάνω μέτρα είναι επαρκή μέτρα για την αντιμετώπιση των διαφόρων κινδύνων και απρόβλεπτων καταστάσεων που δύνανται να συμβούν κατά τη λειτουργία του έργου.

8.2. Μέτρα ασφαλείας από χρήστη ανακτημένου νερού

1. Να τηρούνται χωρίς παρεκκλίσεις οι απαιτήσεις των αρμόδιων υπηρεσιών.
2. Η άρδευση κατά προτίμηση να γίνεται με την μέθοδο «στάγδην» και να αποφεύγεται ο καταιονισμός και ο ψεκασμός.

3. Οι ασχολούμενοι με την φροντίδα των χώρων άρδευσης θα πρέπει να λαμβάνουν τις κατάλληλες προφυλάξεις όταν χρησιμοποιούν τα νερά αυτά *(γάντια κ.λ.π.)*, τις ίδιες που πρέπει να λαμβάνουν όταν χειρίζονται κοπριές ή λιπάσματα.
4. Η περιοχή άρδευσης να τηρεί όλες τις προδιαγραφές και αποστάσεις ασφαλείας από πηγάδια, γεωτρήσεις, αγωγούς ύδρευσης, κλπ (τουλάχιστον 30 μ.).
5. Στο χώρο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων να αναρτηθεί κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» και ευανάγνωστα η φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ−ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά, ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή όσων προσεγγίζουν τους χώρους αυτούς.
6. Οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης με κατάλληλο τρόπο.

8.3. Μέτρα ασφαλείας από Φορέα Παροχής

Ο Φορέας Παροχής του ανακτημένου νερού θα πρέπει να τηρεί τα εξής μέτρα:

1. Να προβαίνει στην ελάχιστη απαιτούμενη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων των προς επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, με σκοπό αυτά να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις επαναχρησιμοποίησης του Παραρτήματος Ι, Πίνακα 2 της οικ. 145116/2011 ΚΥΑ (ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».
2. Να καταγράφει τα αποτελέσματα των αναλύσεων από τις δειγματοληψίες σε κατάλληλο αρχείο και να καταχωρεί σε αυτό τυχόν συμβάντα κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, καθώς και τις ενέργειες που έγιναν για την επαναφορά του συστήματος σε κανονική λειτουργία.
3. Να διακόπτει τη διάθεση και παροχή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων προς επαναχρησιμοποίηση όταν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της εκροής, όπως αυτές ορίστηκαν παραπάνω.
4. Οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης με κατάλληλο τρόπο.
5. Να ορίζει υπεύθυνο λειτουργίας, τα στοιχεία του οποίου κοινοποιεί στην οικεία Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης.

6. Να υλοποιεί τα προγράμματα παρακολούθησης που έχουν καθοριστεί από τις σχετικές μελέτες και τις εγκρίσεις των αρμόδιων υπηρεσιών.
7. Εάν ο υπεύθυνος λειτουργίας διαπιστώσει από τους ελέγχους που θα πραγματοποιεί κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον ή/και στη δημόσια υγεία, το 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.

8.4. Δειγματοληψίες – αναλύσεις

Στην ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) καθορίζονται η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων νερού για τις διάφορες εφαρμογές της επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων συμπληρωματική της ΚΥΑ 5673/400/1997, (ΦΕΚ 192Β/1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων». Θα πρέπει να τηρούνται οι σχετικές προβλέψεις που ορίζονται στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της παραπάνω ΚΥΑ, για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών, καθώς και οι αντίστοιχοι όροι των εγκρίσεων των αρμόδιων υπηρεσιών που θα εκδοθούν.

Τα εργαστήρια πρέπει να χρησιμοποιούν την πιστοποιημένη μέθοδο ανάλυσης των εργαστηριακών μετρήσεων όπως ορίζεται στην Κ.Υ.Α. 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.

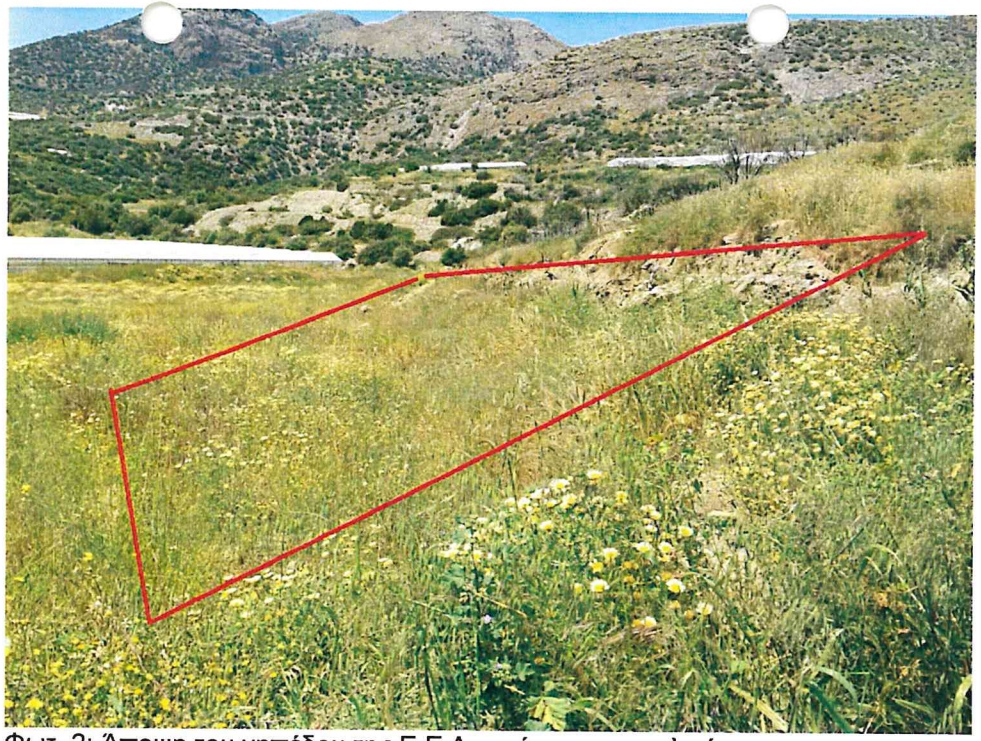
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΑΝΟΛΗΣ ΔΙΑΛΥΝΑΣ
ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
UNIV. OF LEEDS ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 96199
ΣΤ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗ 31 - ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΗΛ. 2810 319400 • ΦΑΞ: 2810 371322

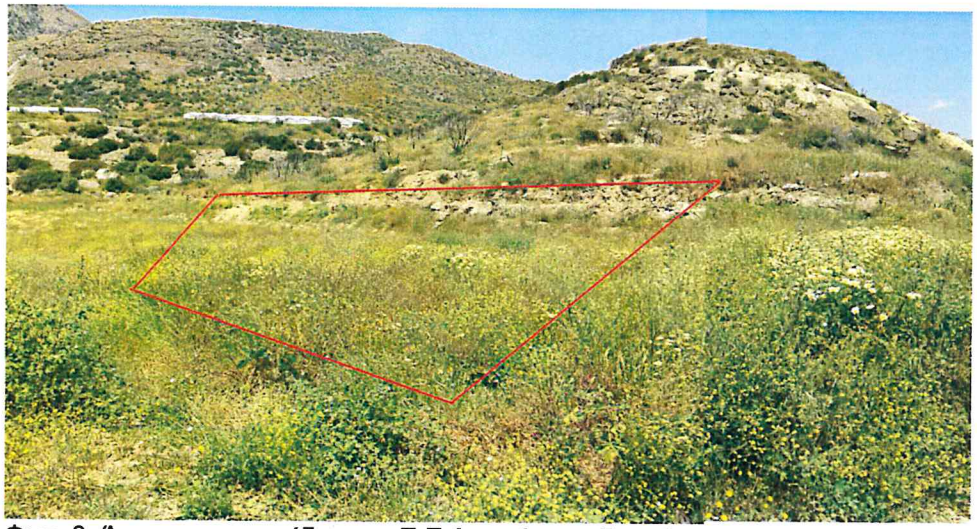
14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



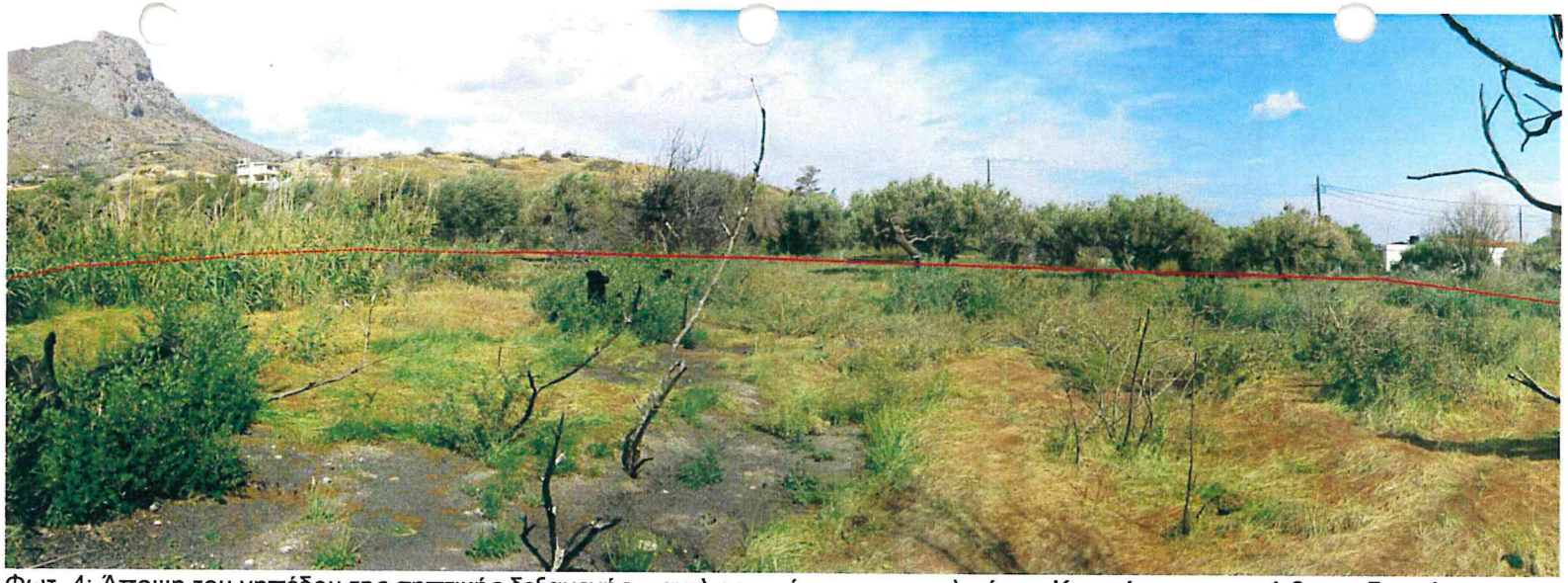
Φωτ. 1: Δορυφορική εικόνα της περιοχής της μελέτης, στην οποία διακρίνεται το γήπεδο της Ε.Ε.Λ. (με κόκκινο στο κέντρο), το γήπεδο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου (με μοβ στα νοτιοανατολικά), τα παραλιακά αντλιοστάσια (με πράσινο), η περιοχή άρδευσης με τα επεξεργασμένα λύματα (με μπλε στα βορειοανατολικά της Ε.Ε.Λ.) και η περιοχή διάθεσης της εκροής στο ρέμα (με γαλάζιο στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης). Στην εικόνα διακρίνονται επίσης οι οικισμοί του Κερατόκαμπου και του Καστρίου στα νοτιοανατολικά και νοτιοδυτικά αντίστοιχα, ενώ ανατολικότερα του Κερατόκαμπου είναι ο οικισμός της Μονομπούκας. Με πορτοκαλί γραμμή απεικονίζεται ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος Καστρίου – Κερατόκαμπου.



Φωτ. 2: Άποψη του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. από νοτιοανατολικά προς βορειοδυτικά, με αποτυπωμένα τα όρια του γηπέδου.



Φωτ. 3: Άποψη του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά, με αποτυπωμένα τα όρια του γηπέδου.



Φωτ. 4: Άποψη του γηπέδου της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα ανατολικά του Κερατόκαμπου από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά από το εσωτερικό του, με αποτυπωμένα τα όρια του γηπέδου. Στο βάθος δεξιά διακρίνονται σπίτια από τον οικισμό του Κερατόκαμπου.



Φωτ. 5: Άποψη του γηπέδου της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου στα δυτικά του Κερατόκαμπου από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά από το εσωτερικό του, με αποτυπωμένα τα όρια του γηπέδου.

15. ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ

- Σχ.1 Απόσπασμα Χάρτη 1:50.000 – Θέση των Έργων
- Σχ.2 Απόσπασμα Χάρτη 1:5.000 – Γενική Διάταξη Έργων και θεσμοθετημένες χρήσεις γης
- Σχ.3 Γενική Διάταξη Έργων Ε.Ε.Λ. 1:250
- Σχ.4 Κατόψεις – Τομές Ε.Ε.Λ. 1:50
- Σχ.5 Γενική Διάταξη Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου 1:100
- Σχ.6 Κατόψεις – Τομές Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου 1:50
- Σχ.7 Γεωλογικός Χάρτης 1:25.000
- Σχ.8 Χάρτης Χρήσεων Γης 1:25.000
- Σχ.9 Διάγραμμα Ροής
- Σχ.10 Τοπογραφικό Διάγραμμα Ιδιοκτησίας Θέσης Ε.Ε.Λ. 1:500
- Σχ.11 Τοπογραφικό Διάγραμμα Ιδιοκτησίας Θέσης Σηπτικής Δεξαμενής - Αντλιοστασίου 1:100