

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2	ΑΡΧΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	4
3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	7
4	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	9
4.1	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	9
4.2	ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	11
4.3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ	12
4.4	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	14
4.5	ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	19
4.6	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ	21
4.7	ΑΠΟΣΜΗΣΗ	23
4.8	ΕΡΓΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	24
4.9	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	26
4.9.1	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	26
4.9.2	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	26
4.9.3	ΟΔΟΠΟΙΙΑ – ΟΜΒΡΙΑ	26
4.9.4	ΛΟΙΠΑ ΔΙΚΤΥΑ	27
4.9.5	ΚΤΙΡΙΟ ΕΕΛ	27
4.10	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ	28
5	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	31
5.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	31
5.2	ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	32
5.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΣΧΕΙΣ	33
5.4	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	34

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

6	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	36
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	36
6.2	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	38

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα προμελέτη συντάσσεται στα πλαίσια υλοποίησης του έργου «Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Χιονοδρομικού Κέντρου Καλαβρύτων» για λογαριασμό της ΑΕ ΟΤΑ «Χιονοδρομικό Κέντρο Καλαβρύτων».

Σκοπός της μελέτης είναι να προσδιορισθούν καταρχήν τα απαραίτητα έργα που θα ανταποκρίνονται :

- στα δεδομένα εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης του Χιονοδρομικού Κέντρου
- στις κλιματικές και εποχιακές συνθήκες λειτουργίας των εγκαταστάσεων
- στους Περιβαλλοντικούς Όρους, όπως αυτοί τροποποιήθηκαν με την υπ' αριθ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/62901/1942/21.09.2018 Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Τα έργα θα υλοποιηθούν υιοθετώντας σύγχρονες μεθόδους επεξεργασίας, και με σεβασμό στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής.

Εκφράζονται ευχαριστίες στους αρμόδιους παράγοντες της ΑΕ καθώς και στον κ. Ευθ. Βαζαίο, Πρόεδρο της Ένωσης Καλαβρυτινών Αθήνας, τόσο για τα στοιχεία που χορηγήθηκαν και στα οποία βασίζεται η μελέτη, όσο και για τις συμβουλές και απόψεις που εκφράστηκαν.

Η μελέτη απαρτίζεται από την παρούσα Τεχνική Έκθεση και τα ακόλουθα σχέδια που τη συνοδεύουν.

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
100	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	1 : 500 1: 2000
200	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	ΑΝΕΥ
301	ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	1 : 50
302	ΕΡΓΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	1 : 50

2 ΑΡΧΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που χορηγήθηκαν, με τις παρούσες συνθήκες, το Χιονοδρομικό Κέντρο Καλαβρύτων λειτουργεί από την τελευταία εβδομάδα του Δεκεμβρίου μέχρι την πρώτη εβδομάδα του Απριλίου (100 περίπου πραγματικές ημέρες, αφαιρώντας τις νεκρές λόγω καιρικών συνθηκών). Στην περίοδο αυτή εκδίδονται 60.000 εισιτήρια και εκτιμάται ότι επιπλέον προσέρχονται 40.000 επισκέπτες χωρίς εισιτήριο. Το σύνολο προσεγγίζει τα 100.000 άτομα ετησίως. Με τα έργα εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης τα προσερχόμενα άτομα (χιονοδρόμοι και επισκέπτες) εκτιμάται ότι θα αυξηθούν σε 150.000, και το πιθανότερο είναι ότι θα αυξηθούν παράλληλα και οι μέρες λειτουργίας.

Στο Διάγραμμα 1 που ακολουθεί παρουσιάζεται η ισχύουσα κατανομή εισιτηρίων ανά μήνα λειτουργίας του χιονοδρομικού κέντρου. Σε κάθε περίπτωση, επί το ασφαλέστερο, θεωρείται ότι η κατανομή αυτή ισχύει για το σύνολο των προσερχόμενων ατόμων και ότι η ίδια θα ισχύσει και στο μέλλον. Η παραδοχή αυτή υιοθετείται και ως προς την εβδομαδιαία κατανομή εισιτηρίων που παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2.

Με δεδομένο ότι δεν υφίστανται στοιχεία για τις καταναλώσεις ύδρευσης, η ειδική παροχή Q_E (λίτρα ανά άτομο και ημέρα) λαμβάνεται από τη βιβλιογραφία, για περιπτώσεις που προσεγγίζουν τη λειτουργία χιονοδρομικών κέντρων, όπου ο κόσμος πίνει ροφήματα, ουρεί και καταναλώνει μικρά γεύματα. Έτσι, επιλέγεται $Q_E = 20 \text{ lit/άτομο/d}$ και συντελεστής απορροής προς το δίκτυο αποχέτευσης ίσος με 0,85.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων σχεδιάζεται για τις μελλοντικές συνθήκες που αναμένεται να παρουσιαστούν τα προσεχή χρόνια, αμέσως μετά την ολοκλήρωση των έργων εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης, και σύμφωνα με εμπειρίες από άλλα παρόμοια χιονοδρομικά κέντρα.

Όπως προαναφέρθηκε, το χιονοδρομικό κέντρο αναμένεται να λειτουργεί 16 περίπου εβδομάδες το χρόνο (110:7). Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 1, η εβδομάδα μέγιστης προσέλευσης είναι η τελευταία του Δεκεμβρίου, που συγκεντρώνει το 14% των ατόμων που προσέρχονται σε ετήσια βάση. Σε εβδομαδιαία βάση η μέρα αιχμής είναι η Κυριακή που παρουσιάζει το 28% των ατόμων. Προκύπτουν συνεπώς οι ακόλουθες παροχές λυμάτων :

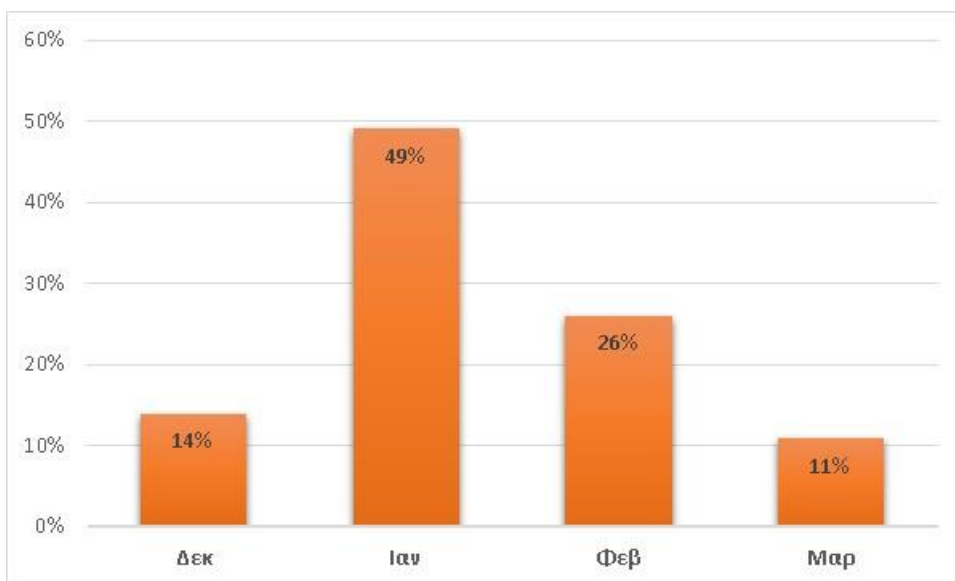
- Μέση εβδομαδιαία παροχή

$$(150.000 : 16) \times 0,020 \times 0,85 = 159,4 \text{ m}^3/\text{wk}$$

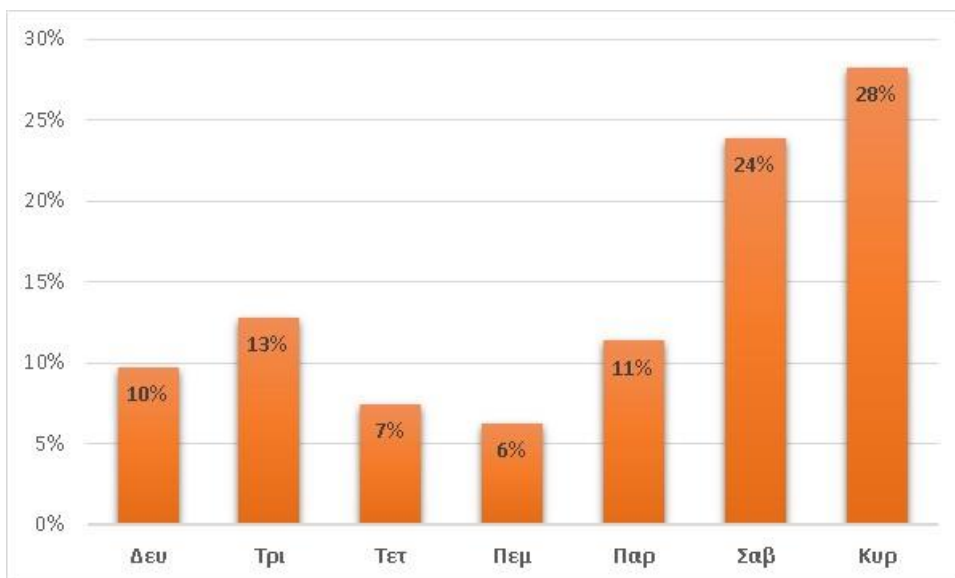
**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

- Παροχή εβδομάδας μέγιστης προσέλευσης
 $(150.000 \times 0,14) \times 0,020 \times 0,85 = 357,0 \text{ m}^3/\text{wk}$
- Μέγιστη ημερήσια παροχή εβδομάδας μέγιστης προσέλευσης
 $0,28 \times 357 = 100 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ωριαία παροχή αιχμής (για 8ωρη λειτουργία του κέντρου και με συντελεστή ωριαίου φόρτου 1,2)
 $(100 : 8) \times 1,2 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Μέση ημερήσια παροχή εβδομάδας μέγιστης προσέλευσης
 $357 : 7 = 51,0 \text{ m}^3/\text{d}$

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**



Διάγραμμα 1 : Ετήσια κατανομή εισιτηρίων



Διάγραμμα 2 : Εβδομαδιαία κατανομή εισιτηρίων

3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) του Χιονοδρομικού Κέντρου Καλαβρύτων (ΧΚΚ) χωροθετείται βορειοανατολικά της επιφάνειας άφιξης από τα Καλάβρυτα και σε στάθμη χαμηλότερη από αυτήν (περί το υψόμετρο +1690), όπου καταλήγουν τα δίκτυα αποχέτευσης. Θα δέχεται τα λύματα από τις νέες αναβαθμισμένες κτιριακές εγκαταστάσεις στη Βαθειά Λάκκα, επιφάνειας 700 m² περίπου, που θα προέρχονται από τις καθορισμένες λειτουργίες (καφετέρια, καντίνα, κλπ.) και τους χώρους υγιεινής. Θα δέχεται επίσης λύματα από το επίπεδο βάσης του Χιονοδρομικού Κέντρου (Ξερόκαμπος), και συγκεκριμένα από το υπάρχον σαλέ, καθώς και από το νέο κτίριο διοίκησης και υποδοχής - εξυπηρέτησης πελατών.

Ο κύριος αποχετευτικός αγωγός θα ξεκινά από το υπάρχον σαλέ, το οποίο και θα εξυπηρετεί σε αρχική φάση. Στον αγωγό αυτόν, και στα πλαίσια άλλων εργολαβιών, θα συνδεθούν οι αποχετεύσεις των λοιπών αναπτύξεων.

Προβλέπεται η πλήρης επεξεργασία των παροχών, έως και το στάδιο της τριτοβάθμιας, έτσι ώστε αφενός να προστατεύεται η υπόγεια υδροφορία κατά την υπεδάφια διάθεση και αφετέρου να δίνεται η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων απορροών ως βιομηχανικό νερό για καθαριότητα, περιορισμένη άρδευση ή άλλη σχετική χρήση.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- Έργα εισόδου και προεπεξεργασίας
- Εξισορρόπηση - αποθήκευση
- Βιολογική επεξεργασία
- Διύλιση – χλωρίωση
- Επεξεργασία ιλύος: πάχυνση & αφυδάτωση
- Έργα διάθεσης
- Βοηθητική υποδομή

Οι δεξαμενές προεπεξεργασίας, εξισορρόπησης-αποθήκευσης, χλωρίωσης, πάχυνσης και αποθήκευσης επεξεργασμένων θα είναι υπόγειες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στην οροφή τους τοποθετούνται οι εξοπλισμοί των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης: το προκατασκευασμένο συγκρότημα (compact) βιολογικής επεξεργασίας, οι εξοπλισμοί προεπεξεργασίας, χλωρίωσης, διύλισης και αφυδάτωσης, το πιεστικό συγκρότημα και η μονάδα απόσμησης, όλα σε κατάλληλη διάταξη ώστε να εξυπηρετούνται οι λειτουργικές

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

ανάγκες. Το σύνολο των σε ανωδομή μονάδων και εξοπλισμών στεγάζεται σε μεταλλικό κτίριο με την κατάλληλη μόνωση.

Προβλέπονται δύο πεδία υπεδάφιας διάθεσης που θα τροφοδοτούνται εναλλάξ έτσι ώστε να αυξάνεται ο χρόνος παραμονής των επεξεργασμένων υγρών στο ανώτερο τμήμα της εδαφικής ζώνης, όπως ορίζεται στην ΑΕΠΟ.

4 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

4.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι παροχές της ΕΕΛ παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα, όπως ακριβώς προέκυψαν στη θεώρηση που αναπτύχθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο και αφορά την εβδομαδιαία και ημερήσια προσέλευση επισκεπτών στη διάρκεια του χρόνου. Η δυναμική του έργου φανερώνει ότι είναι πιθανή η εμφάνιση της μέγιστης προσέλευσης σε μεγαλύτερα διαστήματα. Παρόλα αυτά, για την εύρυθμη και ομαλή λειτουργία λαμβάνεται υπόψη και η μέση παροχή, όπως αυτή έχει προκύψει στη μέχρι τώρα λειτουργία του χιονοδρομικού κέντρου. Η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας είναι τέτοια που θα απορροφά όλες τις διακυμάνσεις (από την ελάχιστη έως και τη μέγιστη). Τίθενται και οι συγκεντρώσεις των ρυπαντικών φορτίων βάσει των στοιχείων που περιλαμβάνονται στη ΜΠΕ του έργου.

Παράμετρος		Α΄ φάση
Μέση ημερήσια παροχή εβδομάδας μέγιστης προσέλευσης	[m ³ /d]	51
Μέγιστη ημερήσια παροχή εβδομάδας μέγιστης προσέλευσης	[m ³ /d]	100
Ωριαία παροχή αιχμής	[m ³ /h]	15
BOD ₅	[mg/l]	350
COD	[mg/l]	600
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TS)	[mg/l]	450
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/l]	45
Ολικός φώσφορος (TP)	[mg/l]	15

Η θερμοκρασία των λυμάτων ορίζεται σε 10°C κατά τη χειμερινή περίοδο και σε 20°C αντίστοιχα κατά τη θερινή περίοδο.

Με βάση την ΑΕΠΟ του έργου, η εκροή θα πρέπει να είναι κατάλληλη για υπεδάφια διάθεση σύμφωνα με τον πίνακα 1 της ΚΥΑ 145116 του 2011. Με δεδομένο όμως ότι είναι επιθυμητή από την ΑΕΠΟ η ύπαρξη φίλτρου, και με την πρόβλεψη ύπαρξης πιεστικού δικτύου βιομηχανικού νερού για ελεγχόμενη διάθεση και για εξοικονόμηση νερού (βλ. παρακάτω), τελικά στην έξοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας επιλέγεται να τηρούνται τα πιο αυστηρά όρια εκροής επεξεργασμένων λυμάτων που ορίζονται στον πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Ο πίνακας με τις εγγυώμενες εκροές είναι ο εξής:

Παράμετρος	mg/l
BOD ₅	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων < 25 για το 95% των δειγμάτων
COD	< 125 για το 95% των δειγμάτων
SS	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων < 35 για το 95% των δειγμάτων
Ολικό άζωτο N	< 15 για το 95% των δειγμάτων
Θολότητα	≤ 2 NTU διάμεση τιμή
Κολοβακτηριοειδή escherishia coli	≤ 5 MPN/100 ml για το 80% των δειγμάτων ≤ 50 MPN/100 ml για το 95% των δειγμάτων

Η ιλύς μετά τη επεξεργασία θα είναι πλήρως σταθεροποιημένη, ενώ μετά την αφυδάτωση θα έχει ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20%. Η αφυδατωμένη ιλύς θα διατίθεται σε εγκεκριμένο χώρο διάθεσης στερεών απορριμμάτων (προτείνεται ο χώρος που διατίθεται και η ιλύς της ΕΕΛ Καλαβρύτων). Επίσης, θα πρέπει να ληφθεί πρόνοια για τη διάθεση και των υπολοίπων στερεών που θα παράγονται στην ΕΕΛ (λίπη, εσχαρίσματα), πιθανότατα στον ίδιο χώρο.

4.2 ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Τα λύματα, κατά την είσοδό τους στην εγκατάσταση επεξεργασίας, οδηγούνται σε μονάδα προεπεξεργασίας προκειμένου να αφαιρεθούν τα ευμεγέθη αντικείμενα, η άμμος, τα λίπη, κλπ. Με την επιλεγόμενη διάταξη των έργων προεπεξεργασίας δεν απαιτείται άντληση των εισερχόμενων λυμάτων και η ροή γίνεται βαρυτικά. Άντληση θα προβλεφθεί κατόπιν της δεξαμενής εξισορρόπησης.

Για την εσχάρωση των λυμάτων εγκαθίσταται κοχλιωτό κόσκινο (ή άλλη κατάλληλη διάταξη σχάρας) με διάκενα 5 mm και ικανότητα διέλευσης τουλάχιστον της παροχής αιχμής (15 m³/h). Προβλέπεται και δυνατότητα τοπικής παράκαμψης για έκτακτη περίπτωση βλάβης.

Για την αφαίρεση της άμμου και των λιπών προβλέπεται στατική δεξαμενή όπου τα «ελαφριά» μέρη (λίπη, έλαια) επιπλέουν στην επιφάνεια, ενώ τα «βαρέα» μέρη (άμμος και ανόργανα) καθιζάνουν στον πυθμένα. Η δεξαμενή έχει διαστάσεις 1,0 x 4,0 m και ωφέλιμο ύψος 2,0 m (συνολικό 2,50 m). Ο ωφέλιμος όγκος είναι 8 m³, οπότε επιτυγχάνεται επαρκής χρόνος παραμονής ίσος με: $8 / 15 \times 60 = 32$ min (για την ωριαία παροχή αιχμής). Τα προεπεξεργασμένα λύματα διοχετεύονται στη δεξαμενή εξισορρόπησης (βλ. παρακάτω) μέσω σιφωνοειδούς διάταξης.

Εκτιμάται ότι η ποσότητα των συγκρατούμενων εσχαρισμάτων είναι της τάξεως των 0,03 m³ ανά 1000 m³ αποβλήτων, οπότε η μέση ημερήσια ποσότητα εσχαρισμάτων είναι $51 \times 0,03 = 1,5$ lit/d για τη μέση ημερήσια παροχή. Η ποσότητα της καθιζάνουσας άμμου και των επιπλεόντων και λιπών που κατακρατούνται μπορεί να εκτιμηθεί σε 5% του βάρους των εισερχόμενων στη μονάδα στερεών, ήτοι μέση ποσότητα $0,05 \times 0,45 \text{ kg/m}^3 \times 51 \text{ m}^3/\text{d} = 1,15 \text{ kg/d}$. Θεωρώντας πυκνότητα 0,8 kg/lit ο ημερήσιος κατακρατούμενος όγκος ανέρχεται σε $1,15/0,8 = 1,5$ lit/d για τη μέση ημερήσια παροχή. Τα παραπροϊόντα (εσχαρίσματα, άμμος και λίπη) Τα εσχαρίσματα αποθηκεύονται σε κάδους των 1100 lit και απομακρύνονται σε τακτά διαστήματα (ανά τρεις εβδομάδες ή περισσότερο) με βυτίο.

4.3 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Επιλέγεται ο σχεδιασμός με εξισορρόπηση της παροχής για την τροφοδότηση της βιολογικής επεξεργασίας. Συνεπώς κατασκευάζεται δεξαμενή και αντλιοστάσιο εξισορρόπησης έτσι ώστε τα κατόντη της δεξαμενής έργα να σχεδιάζονται με την εξισορροπημένη ημερήσια παροχή.

Σκοπός της δεξαμενής είναι η εξομάλυνση των υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων που παράγονται στην 8ωρη λειτουργία του ΧΚΚ και η ομαλή διοχέτευσή τους στην επόμενη βαθμίδα επεξεργασίας (τη βιολογική) σε ομαλή 24ωρη βάση. Τούτο σημαίνει ότι ο όγκος της θα πρέπει να είναι 70 m³ περίπου, ώστε να καλύπτεται η λειτουργία κατά τις ημέρες αιχμής (Σ/Κ). Εντούτοις προβλέπεται μεγαλύτερος όγκος της δεξαμενής ώστε η απαίτηση εξισορρόπησης να μπορεί να συνδυαστεί με την απαίτηση της ΑΕΠΟ για αποθήκευση των λυμάτων. Η εν λόγω απαίτηση (της ΑΕΠΟ) αναφέρεται σε στεγανές δεξαμενές επαρκούς χωρητικότητας, προκειμένου σε περιπτώσεις βλάβης της ΕΕΛ ή του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης να μην διατίθενται ανεπεξέργαστα ή μερικώς επεξεργασμένα υγρά σε επιφανειακά ύδατα, σε υπόγειους υδροφορείς ή στο έδαφος.

Έτσι, με την δυσμενή θεώρηση ότι θα διακοπεί η λειτουργία της εγκατάστασης -λόγω κάποιας βλάβης- για 2 ημέρες κατά την περίοδο μέγιστης προσέλευσης, θα απαιτηθεί όγκος αποθήκευσης ίσος με:

$$2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} = 200 \text{ m}^3$$

Συνεπώς, και με βάση τα προηγούμενα, για την εύρυθμη λειτουργία της δεξαμενής εξισορρόπησης προβλέπεται η διαμερισματοποίησή της σε δύο τμήματα (ένα τακτικής λειτουργίας και ένα εφεδρικής λειτουργίας) χωρητικότητας 100 m³ έκαστο. Τα δύο διαμερίσματα έχουν διαστάσεις 4,00 x 9,20 m και 3,50 x 10,50 m, με ωφέλιμο βάθος υγρού 2,75 m και επικοινωνούν μεταξύ τους ως συγκοινωνούντα δοχεία μέσω οπής. Η οπή φράσσεται με θυρόφραγμα πυθμένα χειρωνακτικής λειτουργίας που θα ανοίγει σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας της ΕΕΛ.

Μετά την αποκατάσταση της βλάβης τα ανεπεξέργαστα λύματα που θα έχουν συγκεντρωθεί, θα διοχετευτούν την αμέσως επόμενη περίοδο στη βιολογική βαθμίδα που τροφοδοτείται από το πρώτο διαμέρισμα. Τα λύματα από το διαμέρισμα εφεδρικής λειτουργίας διοχετεύονται σε αυτό της τακτικής λειτουργίας, αρχικά με βαρύτητα (ως συγκοινωνούντα δοχεία) και τελικά, όταν η στάθμη προσεγγίσει την κάτω στάθμη του πρώτου διαμερίσματος, με μερική άντληση.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Η δεξαμενή εφοδιάζεται με σύστημα αερισμού και ανάδευσης. Συγκεκριμένα στο διαμέρισμα τακτικής λειτουργίας εγκαθίσταται υποβρύχιος αεριστήρας τύπου flow jet, καθώς και υποβρύχιος αναδευτήρας. Στο διαμέρισμα εφεδρικής λειτουργίας εγκαθίσταται υποβρύχιος αναδευτήρας για τη διασφάλιση της ανάμιξης των για μικρό χρονικό διάστημα αποθηκευόμενων ποσοτήτων. Ο αεριστήρας έχει ικανότητα αερισμού $100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ στα $3,0 \text{ m}$ βάθος και εξασφαλίζει ποσότητα αέρα $1 \text{ Nm}^3/\text{h}-\text{m}^3$ δεξαμενής. Ο κάθε αναδευτήρας έχει ισχύ της τάξεως του 1 kW τουλάχιστον, ώστε να παρέχει ειδική ισχύ ανάδευσης $10 \text{ W}/\text{m}^3$. Η αντλία μετάγγισης στο διαμέρισμα τακτικής λειτουργίας είναι επίτοιχη υποβρύχια με παροχή $10 \text{ m}^3/\text{h}$ (ώστε να μπορεί να διοχετεύσει τη συγκεντρωμένη ποσότητα σε σύντομο διάστημα).

Η συνολική παροχή που αντλείται προς τις γραμμές βιολογικής επεξεργασίας κατά την εβδομάδα μέγιστης προσέλευσης είναι $100 \text{ m}^3/\text{d}$. Στη δεξαμενή εξισορρόπησης απορροφούνται, εκτός από τις αιχμές στα προσερχόμενα λύματα, και οι τυχόν αιχμές στην ανακυκλοφορία στραγγιδίων από την επεξεργασία ιλύος, η οποία αποτελεί εσωτερική ανακύκλωση παροχών του συστήματος.

Στη δεξαμενή τοποθετείται και το αντλιοστάσιο εξισορρόπησης, το οποίο έχει πυθμένα χαμηλότερα από τη δεξαμενή ώστε να είναι δυνατή η πλήρης εκκένωση της δεξαμενής.

Στο αντλιοστάσιο εγκαθίστανται δύο αντλίες (1 + 1 εφεδρική) με παροχή τουλάχιστον $5 \text{ m}^3/\text{h}$ έκαστη σε μανομετρικό της τάξεως των 8 m . Οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με μετατροπείς συχνότητας (inverters) ώστε να προσαρμόζονται στις εκάστοτε απαιτήσεις της λειτουργίας.

4.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η βιολογική επεξεργασία γίνεται σε κλειστό βιοαντιδραστήρα υψηλών ταχυτήτων και αποδόσεων, όπου επιτυγχάνεται πλήρης σταθεροποίηση της ιλύος και αποδόμηση οργανικού φορτίου. Γίνεται η επιλογή της εξελιγμένης μεθόδου κινούμενης κλίνης MBBR (Moving Bed Bio-Reactor) που συνδυάζει τα οφέλη των συστημάτων του παρατεταμένου αερισμού ενεργού ιλύος και της προσκολλημένης βιομάζας. Μέσα στον αντιδραστήρα πραγματοποιείται το σύνολο των βιολογικών διαδικασιών: οξειδωση και απομάκρυνση οργανικού φορτίου, απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση), καθώς και διαύγαση και διαχωρισμός στερεών. Ο αντιδραστήρας εμπλουτίζεται με ειδικό πληρωτικό υλικό που παίζει το ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας. Το υλικό παραμένει εντός του αντιδραστήρα και δεν διαφεύγει με την εκροή.

Το σύστημα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- Η εγκατάσταση έχει ικανότητα επεξεργασίας των διακυμάνσεων των παροχών και των αιχμών στα φορτία, λόγω της ύπαρξης ανάντη δεξαμενής εξισορρόπησης που αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της μεθόδου MBBR.
- Το ποσοστό πλήρωσης των βιοαντιδραστήρων με τους βιοφορείς μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες, προσφέροντας έτσι μεγάλη ευελιξία στο σύστημα επεξεργασίας.
- Η καθίζηση στη διάταξη γίνεται υπό τις βέλτιστες δυνατές συνθήκες, αφού η διαδικασία υποβοηθείται από την προσθήκη λαμελλών και εξασφαλίζει τη βέλτιστη απομάκρυνση στερεών.
- Η ανακυκλοφορία της βιομάζας μεταξύ δεξαμενών καθίζησης και αερισμού μπορεί να εφαρμόζεται (κατά την κρίση του χειριστή της ΕΕΛ) για τη βελτιστοποίηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της εκροής. Δίνεται η σχετική δυνατότητα με διασύνδεση των αντλιών περίσσειας και ηλεκτροβάννες, ώστε να μπορεί να ανακυκλοφορείται ιλύς στην αρχή της βιολογικής επεξεργασίας.

Η κάθε μονάδα περιλαμβάνει ζώνες επεξεργασίας: μια ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση, μια αερόβια (με δύο τουλάχιστον διαμερίσματα για την οξειδωση και την αποδόμηση του οργανικού φορτίου, και για τη νιτροποίηση), καθώς και μια τελική καθίζηση εξοπλισμένη με λαμέλλες για την υποβοήθηση της διαδικασίας και τη μείωση της απαιτούμενης επιφάνειας. Παρακάτω δίνονται ενδεικτικές φωτογραφίες ενός τυπικού συστήματος κινούμενης κλίνης.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

<p>ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΣΧΑΡΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΦΟΡΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ</p> 	<p>ΒΙΟΦΟΡΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ</p> 
<p>ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΥΠΟ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</p> 	<p>ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΟΝΔΡΗΣ ΦΥΣΑΛΙΔΑΣ</p> 
<p>ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΤΑΧΕΙΑΣ ΔΙΑΥΓΑΣΗΣ</p> 	<p>ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ</p> 

Συμπαγή προκατασκευασμένα συγκροτήματα βιολογικής επεξεργασίας που χρησιμοποιούν την τεχνολογία MBBR

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Ο υδραυλικός χρόνος παραμονής θα είναι τουλάχιστον 6 ώρες, άρα ο συνολικός όγκος του συστήματος MBBR πρέπει να είναι $6 \times 5 = 30 \text{ m}^3$. Εξάλλου, η οργανική φόρτιση επιφανείας του φορέα ανάπτυξης βιομάζας θα είναι $< 2,5 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^2\cdot\text{d}$, άρα η επιφάνεια θα είναι τουλάχιστον $35/2,5 = 14 \text{ m}^2$.

Το ειδικό πληρωτικό υλικό που χρησιμοποιείται έχει μεγάλη ενεργή επιφάνεια επαφής ($> 2500 \text{ m}^2/\text{m}^3$). Το ποσοστό πλήρωσης του βιοαντιδραστήρα με τους βιοφορείς είναι της τάξεως του 30-35%, ώστε να επιτρέπεται η ανεμπόδιστη κίνηση του φορέα εντός της δεξαμενής.

Τον βασικό ρόλο στη διεργασία προσκολλημένης βιομάζας παίζει η διάχυση των συστατικών του οργανικού υποστρώματος από και προς το βιολογικό στρώμα (βιοφίλμ). Λόγω της ικανότητας διείσδυσης του υποστρώματος (οργανικά συστατικά) το ιδανικό βιοφίλμ είναι λεπτό και κατά το δυνατόν ομοιόμορφα κατανεμημένο στην επιφάνεια του φορέα. Για τα παραπάνω απαιτείται η διατήρηση έντονων συνθηκών τυρβώδους ροής εντός της δεξαμενής, ώστε αφενός να ενισχύεται η μεταφορά των συστατικών στο βιοφίλμ και αφετέρου να διατηρείται ένα λεπτό βιολογικό στρώμα στο φορέα μέσω των δυνάμεων συνάφειας. Στις αερόβιες διεργασίες το υλικό κινείται εντός της δεξαμενής μέσω παρεχόμενου αέρα, ενώ στις ανοξικές διεργασίες κινείται μέσω συστήματος ανάδευσης. Προβλέπεται ειδική προστασία για αποφυγή καταστροφής των βιοφορέων.

Με πλήρη απονιτροποίηση στην προσκολλημένη βιομάζα (90%) και επιφανειακή φόρτιση της τάξεως του $0,5 \text{ g/d} - \text{m}^2$ πληρωτικού υλικού προκύπτει $4 \text{ kg NO}_3\text{-N} \times 0,9 \times 1000 / 0,5 = 7200 \text{ m}^3$ επιφάνεια πληρωτικού υλικού. Στην ανοξική ζώνη εγκαθίσταται κατάλληλος υποβρύχιος αναδευτήρας οριζοντίου άξονα, με ισχύ της τάξεως του 1 kW , ώστε να μη δημιουργούνται ανομοιογενείς ζώνες και να διατηρείται σε αιώρηση το πληρωτικό υλικό. Στην ανοξική ζώνη καταλήγει και η ανακυκλοφορία των νιτρικών που δημιουργούνται στην αερόβια επεξεργασία που ακολουθεί, καθώς και η ανακυκλοφορία ιλύος όταν επιλέγεται να συνεισφέρει στην επεξεργασία.

Με πλήρη οξειδωση του οργανικού φορτίου στην προσκολλημένη βιομάζα (90%) και επιφανειακή φόρτιση της τάξεως του $2,5 \text{ g/d} - \text{m}^2$ πληρωτικού υλικού προκύπτει επιφάνεια πληρωτικού υλικού της τάξεως των $35 \text{ kg BOD}_5 \times 0,9 \times 1000 / 2,5 = 12600 \text{ m}^2$. Με πλήρη νιτροποίηση του οργανικού φορτίου στην προσκολλημένη βιομάζα (90%) και επιφανειακή φόρτιση της τάξεως του $0,5 \text{ g/d} - \text{m}^2$ προκύπτει επιφάνεια πληρωτικού υλικού της τάξεως των $4,5 \text{ kg NH}_3\text{-N} \times 0,9 \times 1000 / 0,5 = 8000 \text{ m}^2$.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Από τα παραπάνω, το σύνολο του απαιτούμενου πληρωτικού υλικού προκύπτει της τάξεως των 28.000 m². Έτσι, με την ελάχιστη ειδική επιφάνεια 2500 m²/m³ και με ποσοστό πλήρωσης της τάξεως του 35% προκύπτει όγκος του συγκροτήματος της τάξεως των $28000/2500/0,35 = 32 \text{ m}^3$. Το συγκρότημα χωροθετείται εντός container με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, το οποίο έχει ενδεικτικό μήκος 8 m. Σε αυτή την περίπτωση ένα τυπικό μήκος των ζωνών επεξεργασίας θα είναι 6,50 m, ενώ το υπόλοιπο μπορεί να είναι το μηχανοστάσιο του συστήματος που θα στεγάζει τους εξοπλισμούς εκτός υγρού. Η συγκέντρωση των MLSS σχεδιασμού σε συγκροτήματα αυτού του τύπου είναι 2000-3000 kg/m³.

Η διαδικασία του αερισμού πραγματοποιείται με σύστημα διαχυτών λεπτής φυσαλίδας που τροφοδοτείται από λοβοειδείς φυσητήρες. Η απαίτηση αέρα θα κινείται στο εύρος 2-4 kg/kgBOD, οπότε αναμένεται μέση ζήτηση της τάξεως των $3 \times 35 = 105 \text{ kgO}_2/\text{d}$. Αυτή η ποσότητα μεταφράζεται –με μέση απόδοση οξυγόνωσης του συστήματος διάχυσης 10% και με συντελεστή ασφαλείας λειτουργίας 16 ωρών ημερησίως- σε παροχή αέρα $105 / 0,10 / 28 \text{ kgO}_2/\text{Nm}^3 \times 100 / 16 \text{ h/d} = 235 \text{ Nm}^3/\text{h}$ αέρα. Για την κάλυψη των αναγκών αερισμού απαιτούνται δύο φυσητήρες (1+1 εφεδρικός) με παροχή 250 Nm³/h αέρα τουλάχιστον, σε μανομετρικό 300 mbar.

Η ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού καλύπτει το 4πλάσιο της εισερχόμενης παροχής, οπότε προβλέπονται δύο αντλίες (1+1 εφεδρική) με παροχή 20 m³/h σε μανομετρικό 5 m. Οι αντλίες αναρροφούν από το τελευταίο αερόβιο διαμέρισμα και καταθλίβουν στην ανοξική ζώνη του συγκροτήματος MBBR.

Για την καθίζηση επιλέγεται η μέθοδος της ταχείας διαύγασης (high-rate clarification) με τη χρήση κεκλιμένων διαύλων καθίζησης (inclined tube settlers) που εγκαθίστανται στο εσωτερικό της ζώνης διαχωρισμού υγρού/στερεού της βιολογικής βαθμίδας. Ο ρυθμός υπερχειλίσης λαμβάνεται 0,5 m³/m²/h και η επιφάνεια διαύγασης προκύπτει $5/0,5 = 10 \text{ m}^2$. Με ειδική επιφάνεια των διαύλων της τάξεως των 5 m²/m³ προκύπτει όγκος αυτών ίσος με 2 m³.

Η ιλύς που παράγεται εκτιμάται σε 1 kg/kg απομακρυνόμενου BOD, συνεπώς 34 kg/d. Με πυκνότητα 0,8% μια ασφαλής εκτίμηση είναι για ημερήσια ποσότητα $34/8 = 4,25 \text{ m}^3/\text{d}$. Η απομάκρυνσή της γίνεται με αντλία περίσσειας (κατά προτίμηση θετικής εκτόπισης) με παροχή της τάξεως των 3 m³/h σε μανομετρικό 2 bar. Όπως προαναφέρθηκε, με κατάλληλο χειρισμό δύο ηλεκτροβαννών η εν λόγω αντλία θα μπορεί να καταθλίβει και στην είσοδο της ανοξικής ζώνης, στην περίπτωση που καταστεί χρήσιμη η ανακυκλοφορία βιομάζας. Προβλέπεται η προμήθεια και μίας εφεδρικής αντλίας.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Για τον φώσφορο δεν υπάρχει απαίτηση απομείωσης. Στην περίπτωση που αυτό απαιτηθεί μελλοντικά, θα προβλεφθεί δοχείο αποθήκευσης διαλύματος ΡΑC κατάλληλης χωρητικότητας, καθώς και δοσομετρική αντλία που θα παρέχει τη δοσομετρούμενη ποσότητα ανάντη της καθίζησης.

4.5 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Τα βιολογικά επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται σε φίλτρο για την απομείωση των στερεών και της θολότητας. Το φίλτρο έχει διάμετρο 1,0 m, ύψος 3,0 m, διηθητικό στρώμα άμμου 1,40 m και αυτόματες βάννες. Οι διαστάσεις του φίλτρου προκύπτουν από τις αντίστοιχες απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116 που αφορούν την επιφανειακή του φόρτιση ($< 8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$). Το φίλτρο τροφοδοτείται από δύο αντλίες (1+1 εφεδρική) με παροχή $5 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό 10 m.

Τα διυλισμένα λύματα οδηγούνται στη χλωρίωση. Η απολύμανση της εκροής έχει ως σκοπό την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών των αποβλήτων ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών μέσω του νερού του αποδέκτη. Ως μέθοδος της απολύμανσης ορίζεται η έγχυση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) περιεκτικότητας 14% σε ενεργό χλώριο.

Η δεξαμενή της χλωρίωσης είναι μαιανδρικής μορφής ώστε να εξασφαλίζεται ροή εμβόλου και διαστασιολογημένη έτσι ώστε να προκύπτει επαρκής (παρατεταμένη) επαφή ανάμεσα στα υγρά και το απολυμαντικό χλώριο, και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116 (σχέση μήκους προς πλάτος της διαδρομής μεγαλύτερη από 40:1 στη συγκεκριμένη προτιμητέα διαδρομή, χρόνος επαφής τουλάχιστον 60 min για τη μέγιστη ωριαία παροχή). Με βάση την ωριαία αιχμή (που είναι η εξισορροπημένη παροχή των $5 \text{ m}^3/\text{h}$), ο απαιτούμενος όγκος προκύπτει $5 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \text{ h} = 5 \text{ m}^3$. Η δεξαμενή χλωρίωσης διαμορφώνεται σε 3 συνολικά λωρίδες πλάτους 0,40 m, μήκους 5,50 m και βάθους υγρού 1,0 m, οπότε προσφέρεται όγκος χλωρίωσης $6,6 \text{ m}^3$.

Όσον αφορά την ποσότητα του δοσομετρούμενου χλωρίου και την επίτευξη δραστηκής μείωσης των κολοβακτηριδίων η διαστασιολόγηση των εξοπλισμών δοσομέτρησης -με ασφαλή προσέγγιση- θα καλύπτει την προσθήκη της απαιτούμενης ποσότητας για δέσμευση ποσότητας υπολειμματικού χλωρίου $3,5 \text{ mg/l}$ που αντιστοιχεί σε δόση 5 mg/l στη μέγιστη ωριαία παροχή, ήτοι $5 \times 5 / 140 = 0,2 \text{ lit/h}$. Με την εν λόγω διαστασιολόγηση καλύπτεται και η απαίτηση της ΑΕΠΟ για εξασφάλιση γινόμενου υπολειμματικού χλωρίου επί χρόνο επαφής ($C \times T$) μεγαλύτερου ή ίσου από $30 \text{ mg} \cdot \text{min/l}$ ($3,5 \text{ mg/l} \times 79 \text{ min} = 276 \text{ mg} \cdot \text{min/l}$).

Η εγκατάσταση της χλωρίωσης θα εξυπηρετείται από δοσομετρική αντλία με ικανότητα 1 lit/h (προβλέπεται και μία εφεδρική), ενώ το δοχείο αποθήκευσης θα έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 100 lit με πλήρη επάρκεια.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Τα τριτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται σε δεξαμενή καθαρών με διαστάσεις 5,50 x 6,00 m και ωφέλιμο βάθος 1,70 m. Η χωρητικότητα της δεξαμενής ανέρχεται σε 56 m³.

Από τη δεξαμενή καθαρών αναρροφά πιεστικό συγκρότημα με ικανότητα 5 m³/h σε πίεση 4,5 bar, εξοπλισμένο με δύο αντλίες (1+1 εφεδρική), και το οποίο τα οδηγεί είτε ελεγχόμενα στα πεδία διάθεσης (βλ. σχετική παράγραφο στη συνέχεια του κεφαλαίου) είτε για επαναχρησιμοποίηση εντός της εγκατάστασης εάν αυτό επιλεχθεί.

4.6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Η περίσσεια ιλύος από το συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας αντλείται προς μονάδα πάχυνσης μέσω των αντλιών περίσσειας, όπου αφυδατώνεται μερικώς και από όπου αντλείται προς τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης.

Η δεξαμενή πάχυνσης επιλέγεται να είναι ορθογωνική από σκυρόδεμα και με ωφέλιμη χωρητικότητα 15 m³ (παραγόμενη ιλύς 3 ημερών περίπου, για την περίπτωση που αυτή απαιτηθεί να αντληθεί από τον βιολογικό αντιδραστήρα όταν δεν λειτουργεί το αφυδατωτικό μηχάνημα, συνεχόμενες αργίες, κλπ.). Η δεξαμενή έχει διαστάσεις 5,50 x 1,50 m και συνολικό βάθος υγρού 3,0 m. Στον πυθμένα διαμορφώνεται κώνος ώστε να συγκεντρώνεται η ιλύς που παχαίνει στις περιόδους ηρεμίας. Η ιλύς οδηγείται στη δεξαμενή πάχυνσης με τη συγκέντρωση στερεών που έχει στη βιολογική βαθμίδα (0,8%) και συμπυκνώνεται τουλάχιστον σε 1,5% (ήτοι 1,5 g/l σε στερεά).

Η παχυμένη ιλύς αντλείται στην αφυδάτωση όπου προβλέπεται φυγοκεντρικός διαχωριστής. Η επιλογή της δυναμικότητας του φυγοκεντρικού διαχωριστή, άρα και των αντλιών τροφοδοσίας, βασίζεται στη θεώρηση ότι το σύστημα θα λειτουργεί σε 5ήμερη βάση εβδομαδιαία και σε 4ωρη βάση ανά εργάσιμη ημέρα. Έτσι προκύπτει απαίτηση επεξεργασίας $3 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,8/1,5 \times 7 / 20 = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$ ή σε κιλά $34 \text{ kg}/\text{d} \times 7/20 = 11,9 \text{ kg}/\text{h}$. Το μηχάνημα που εγκαθίσταται έχει δυναμικότητα 1 m³/h. Η συγκέντρωση στερεών που θα επιτυγχάνεται στην έξοδο θα είναι $\geq 20\%$ (συγκράτηση στερεών κατ' ελάχιστον 95% στο μηχάνημα).

Η αντλία τροφοδοσίας θα είναι θετικής εκτόπισης και ομοίως θα έχει μέση ικανότητα 1 m³/h σε μανομετρικό 2 bar. Προβλέπεται και η προμήθεια μιας εφεδρικής.

Η επιλογή του τύπου του πολυηλεκτρολύτη που προστίθεται στο αφυδατωτικό μηχάνημα, αποφασίζεται κατόπιν δοκιμών κατά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος αφυδάτωσης και εξαρτάται από τη φύση της σχηματιζόμενης ιλύος. Τα κριτήρια επιλογής είναι η δημιουργία κροκίδας με τη μέγιστη δυνατή στραγγισιμότητα και η ελάχιστη κατανάλωση σε σχέση με τα αιωρούμενα στερεά της ιλύος. Για την κροκίδωση ιλύος οργανικής φύσης κατάλληλα είναι κυρίως πολυμερή κατιονικού τύπου.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας πολυηλεκτρολύτη, όσον αφορά τις ανάγκες του συγκροτήματος αφυδάτωσης, γίνεται για μέγιστη δόση χημικών 10 g/kg στερεών με αραιώση 0,1%. Συνεπώς, για την προαναφερθείσα μέγιστη ποσότητα προκύπτει απαιτούμενη ποσότητα πολυηλεκτρολύτη $11,9 \text{ kg}/\text{h} \times 10 \times 7 / 20 = 41,7 \text{ g}/\text{h}$. Για αραιώση σε 1 g/lit (περιεκτικότητα 0,1% σε ξηρή σκόνη) αυτό συνεπάγεται $42 / 1 = 42 \text{ lit}/\text{h}$.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Το σύστημα που εγκαθίσταται έχει δυναμικότητα παρασκευής παρτίδας 100 lit batch τουλάχιστον και θα υπερκαλύπτει τις υπολογισθείσες απαιτήσεις. Έχει 2 διαμερίσματα για ωρίμανση και αποθήκευση και εξασφαλίζει μια ώρα ωρίμανσης του διαλύματος. Η δοσομετρική αντλία πολυηλεκτρολύτη έχει ρυθμιζόμενη παροχή με σημείο λειτουργίας τα 45 lit/h.

Η αφυδατωμένη ιλύς οδηγείται μέσω του συστήματος κοχλιών μεταφοράς σε κάδο χωρητικότητας 1100 lit.

4.7 ΑΠΟΣΜΗΣΗ

Οι οσμές που συναντώνται στα αστικά λύματα οφείλονται σε πτητικές ενώσεις ανόργανης ή οργανικής σύστασης που προέρχονται από την αναερόβια αποικοδόμηση της οργανικής ύλης των λυμάτων που περιέχει ενώσεις θείου και αζώτου, όπως είναι το υδρόθειο, η αμμωνία, μερκαπτόνες, σκατόλες, κλπ. Από αυτές η πλέον δύσοσμη και σε μεγαλύτερη συγκέντρωση είναι το υδρόθειο, το οποίο επικρατεί έναντι όλων των άλλων.

Εγκαθίσταται σύστημα απόσμησης που καλύπτει το κτίριο λειτουργίας. Ο αποσμούμενος όγκος του κτιρίου προκύπτει 540 m^3 , και λαμβάνοντας 10 εναλλαγές αέρα την ώρα προκύπτει απαίτηση απόσμησης $540 \times 10 = 5400 \text{ m}^3/\text{h}$. Σε αυτά προστίθενται η παροχή του υποβρύχιου αεριστήρα ($100 \text{ m}^3/\text{h}$) και προκύπτει συνολική δυναμικότητα $5400 + 100 = 5500 \text{ m}^3/\text{h}$. Αυτή θα είναι τουλάχιστον η ικανότητα του συστήματος, αλλά και του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα που αυτό περιλαμβάνει στην κατάλληλη πτώση πίεσης.

Η τεχνολογία φίλτρανσης βασίζεται σε ξηρά φίλτρανση με προηγμένα χημικά μέσα (επεξεργασμένος ενεργός άνθρακας). Το φίλτρο εξουδετερώνει πλήρως οσμές και ρύπους με απόδοση τουλάχιστον 99,5%.

4.8 ΕΡΓΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Σύμφωνα με την Υδρογεωλογική Μελέτη που συντάχθηκε το 2014, το υπεδάφιο πεδίο διάθεσης πρόκειται να κατασκευαστεί σε σχηματισμούς που από πλευράς διαπερατότητας χαρακτηρίζονται ως μέτριας περατότητας (βλ. κεφ. 7.2 Υδρογεωλ. Μελέτης). Ο συντελεστής περατότητας K στους σχηματισμούς αυτούς (ερυθροί αργιλώδεις άμμοι, αργιλώδεις αμμολατύπες, πηλοί, αργιλοπηλοί, ιλυώδεις αμμολατύπες) εκτιμάται ότι είναι της τάξης του 10^{-6} m/sec.

Στο συμπληρωματικό τεύχος της ΜΠΕ για την τεχνική περιγραφή του βιολογικού καθαρισμού αναφέρεται ότι για την εκτίμηση της απορροφητικής ικανότητας του εδάφους έγιναν επιτόπιες δοκιμές διάθεσης με διάνοιξη 6 φρεατίων τετραγωνικής διατομής με πλευρά 0,30 m και βάθος 0,90 m. Οι οπές γέμισαν με νερό μέχρι ύψους 0,15 m και μετρήθηκε ο χρόνος για την πλήρη απορρόφηση του νερού σε πρώτα λεπτά. Διαπιστώθηκε ότι η μέση τιμή για όλες τις οπές ήταν 1'/cm, δηλαδή 0,01 m / 60 sec = $1,7 \times 10^{-4}$ m/sec.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης υιοθετείται ο υπολογισμός του πεδίου διάθεσης να γίνει για τη μέγιστη ημερήσια παροχή με συντελεστή περατότητας για τα τριτοβάθμια επεξεργασμένα υγρά ίσο με $1,0 \times 10^{-5}$. Έτσι προκύπτει :

- ολική άμεση επιφάνεια διάθεσης $100 \text{ m}^3 / 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/sec} = 115,74 \text{ m}^2$
- ολικό μήκος αγωγών διάθεσης για πυθμένα με πλάτος σκάμματος 0,90 m:
 $115,74 : 0,90 = 128,60 \text{ m}$

Επιλέγεται σύστημα 4 αγωγών μήκους 35,0 m ο καθένας, με διάτρητους σωλήνες PVC, διαμέτρου 125 mm, τοποθετημένους παράλληλα σε αξονική απόσταση 3,0 m. Το σκάμμα των αγωγών θα έχει πλάτος πυθμένα 0,90 m και βάθος περί το 1,5 m, ώστε η ζώνη διάθεσης να μην κινδυνεύει από συνθήκες παγετού. Ο αγωγός θα προστατευτεί με γεώφασμα πυκνότητας 125 gr/m^2 και για να διευκολύνεται η διάχυση θα τοποθετηθεί σε στρώμα από χαλίκια με πάχος 0,40 m κάτω και 0,20 m πάνω από τον αγωγό. Το υπόλοιπο σκάμμα θα συμπληρωθεί με υγιή προϊόντα εκσκαφών και φυτική γη. Οι αγωγοί επιδιώκεται να τοποθετηθούν με μικρή προς τα κατόντη κλίση της τάξης του 3‰.

Προβλέπονται δύο όμοια πεδία διάθεσης. Θα τροφοδοτούνται εναλλάξ έτσι ώστε να αυξάνεται ο χρόνος παραμονής των επεξεργασμένων υγρών στο ανώτερο τμήμα της ακόρεστης ζώνης. Τα πεδία θα απέχουν μεταξύ τους αξονικά 30 m, ενώ η συνολική έκταση που θα καταλαμβάνουν θα είναι 1400 m^2 .

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Εκτός από την εναλλάξ τροφοδότηση τα επεξεργασμένα υγρά θα διοχετεύονται κατά παρτίδες με δεδομένο ότι υφίσταται δεξαμενή αποθήκευσης και πιεστικό συγκρότημα που διασφαλίζουν τη λειτουργία αυτή. Η κατά παρτίδες διοχέτευση θα επιτρέψει να υπάρξουν επιπλέον χρονικά διαστήματα ανάπαυσης που θα ανακουφίζουν τις συνθήκες διάθεσης στο πεδίο που χρησιμοποιείται.

4.9 ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

4.9.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

Στα πλαίσια του παρόντος έργου θα κατασκευαστεί ο κεντρικός αποχετευτικός αγωγός που θα ξεκινά από φρεάτιο αμέσως κατόντη του σαλέ, στη νότια πλευρά της επιφάνειας άφιξης από τα Καλάβρυτα και με κατεύθυνση προς τα ΒΑ θα καταλήγει σε φρεάτιο αμέσως ανάντη της ΕΕΛ. Ο αγωγός προβλέπεται με διάμετρο 200 mm από πλαστικούς σωλήνες PVC σειράς 41. Κατά μήκος της χάραξης θα προβλεφθούν τα απαραίτητα φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα. Στο αρχικό φρεάτιο θα συνδεθεί η αποχέτευση του σαλέ και θα προβλεφθεί αναμονή για την εξυπηρέτηση των λοιπών κτιριακών έργων (Βαθεία Λάκκα, κτίριο διοίκησης και υποδοχής και εξυπηρέτησης πελατών).

4.9.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η ΕΕΛ χωροθετείται ΒΑ της μεγάλης επιφάνειας στάθμευσης που έχει δημιουργηθεί-σε συνέχεια της οδού άφιξης από τα Καλάβρυτα- σε χαμηλότερο υψόμετρο, ώστε το περίγραμμά της να εντάσσεται αρμονικά στο περιβάλλον. Η κλίση του φυσικού εδάφους είναι της τάξης του 10%. Προβλέπεται κατάλληλη προσπέλαση και διαμόρφωση που θα εξυπηρετεί τις λειτουργικές ανάγκες.

Ο χώρος της ΕΕΛ θα περιφραχθεί ώστε να εμποδίζεται η είσοδος ζώων ή αναρμόδιων προσώπων. Περιμετρικά του γηπέδου προβλέπεται η δημιουργία ζώνης φυτεύσεων με ενδημικά φυτά που θα επιτρέψουν την περαιτέρω οπτική απομόνωση από τις λοιπές εγκαταστάσεις του χιονοδρομικού κέντρου.

4.9.3 ΟΔΟΠΟΙΑ – ΟΜΒΡΙΑ

Η προσπέλαση στο γήπεδο της ΕΕΛ γίνεται από την επιφάνεια στάθμευσης του κέντρου, με κατάλληλης χάραξης οδό, πλάτους 4,0 m. Η κατά μήκος κλίση δεν θα ξεπερνά το 8% και οι ακτίνες καμπυλότητας θα είναι 10 m στον άξονα. Προβλέπονται χώροι πρόσβασης και ελιγμών για την φορτοεκφόρτωση των εξοπλισμών και την κίνηση των οχημάτων απομάκρυνσης των προϊόντων επεξεργασίας.

Οι δρόμοι θα έχουν κατάλληλες επικλήσεις για τη διευκόλυνση της επιφανειακής απορροής των ομβρίων και της απομάκρυνσης του χιονιού. Το οδόστρωμα θα αποτελείται

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

από μία στρώση υπόβασης πάχους 0,10 m και δύο στρώσεις βάσεις πάχους 0,10 m η καθεμιά, σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΠΤΠ.

4.9.4 ΛΟΙΠΑ ΔΙΚΤΥΑ

Ο χώρος της ΕΕΛ θα εξυπηρετηθεί από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις πόσιμου νερού και πυρόσβεσης του χιονοδρομικού κέντρου.

Όπως προαναφέρθηκε, το επίπεδο επεξεργασίας επιτρέπει τη χρήση των εκροών της ΕΕΛ ως βιομηχανικού νερού. Αυτό θα χρησιμοποιείται για την πλύση χώρων είτε κατά τη λειτουργία είτε κατά την παύση λειτουργίας της ΕΕΛ (καθαρισμός εξοπλισμών, δεξαμενών κλπ.).

Θα εγκατασταθεί δίκτυο εξωτερικού φωτισμού στο προαύλιο του κτιρίου της ΕΕΛ. Η ηλεκτροδότηση θα γίνεται από τον Τοπικό Πίνακα και ο φωτισμός θα ελέγχεται από φωτοκύτταρο.

Η ηλεκτροδότηση της ΕΕΛ θα εξυπηρετηθεί από το υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο. Σε περίπτωση βλάβης θα τροφοδοτείται από τον πλησιέστερο υποσταθμό (Υ/Σ Βάσης).

4.9.5 ΚΤΙΡΙΟ ΕΕΛ

Όπως προαναφέρθηκε, το σύνολο των μονάδων, που προβλέπεται σε υπόγειες δεξαμενές και ανωδομή με εξοπλισμούς, στεγάζεται σε μεταλλικό κτίριο. Το κτίριο θα κατασκευασθεί με μεταλλικά στοιχεία από μορφοχάλυβα κατάλληλων διατομών. Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματοφύλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει αφρός πολυουρεθάνης που το πάχος της θα καθοριστεί με τη μελέτη θερμομόνωσης. Τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5 mm, γαλβανισμένα εν θερμώ. Το δάπεδο του κτιρίου θα είναι βιομηχανικού τύπου και οι λοιπές εργασίες και εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Κατά την μελέτη εφαρμογής θα υιοθετηθούν οι ισχύοντες κανονισμοί, με ιδιαίτερη έμφαση στα θέματα θερμοκρασιών και στα φορτία χιονιού και αέρα.

Στο κτίριο θα προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα διατήρησης θερμοκρασίας μέσω κλιματιστικών ή άλλης κατάλληλης διάταξης.

4.10 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ

Προβλέπεται πλήρης ηλεκτρική εγκατάσταση ισχύος και αυτοματισμού στη βαθμίδα της χαμηλής τάσης. Θα σχεδιασθεί και θα εγκατασταθεί ένας ηλεκτρικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού τύπου πεδίων. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει στην πρόσοψή του διακόπτες ελέγχου του Η/Μ εξοπλισμού, καθώς επίσης και ενδεικτικές λυχνίες και όλα τα απαραίτητα όργανα επιτήρησης και ελέγχου. Ο πίνακας θα φέρει και κατάλληλα αντικεραυνικά, ενώ αντικεραυνική προστασία προβλέπεται και για το κτίριο της ΕΕΛ.

Η μεταγωγή θα γίνεται σε ξεχωριστό πεδίο του πίνακα. Θα πραγματοποιηθεί διασύνδεση με τον ήδη υπάρχοντα υποσταθμό που φέρει το χιονοδρομικό κέντρο. Το τμήμα του αυτοματισμού θα βρίσκεται σε ξεχωριστό πεδίο. Η όδευση του παροχικού καλωδίου θα γίνει υπόγεια εντός σωλήνων GEOSUB IAR διπλού δομημένου τοιχώματος.

Η κατασκευή της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης στην ΕΕΛ για την τροφοδοσία του συνόλου του εξοπλισμού θα γίνει από θερμογαλβανισμένες σχάρες όδευσης καλωδίων. Για την τροφοδοσία των φωτιστικών εντός κλειστών χώρων θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από PVC κατάλληλης διατομής.

Πλησίον κάθε μηχανήματος ή ίδιας ομάδας μηχανημάτων θα τοποθετηθεί μπουτόν emergency stop, καθώς επίσης και ειδικά κουτιά διακλάδωσης με στυπιοθλίπτες για την σύνδεση των μηχανημάτων. Τα κουτιά διασύνδεσης των ασθενών ρευμάτων θα είναι ξεχωριστά από των ισχυρών ρευμάτων.

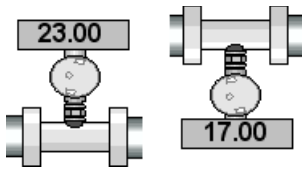
Για τον αυτοματισμό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πλήρους, ανεξάρτητου και επεκτάσιμου (μέσω αναλογικών και ψηφιακών καρτών modules) συστήματος αυτοματισμού με PLC.

Στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα και στο πεδίο του αυτοματισμού θα τοποθετηθεί οθόνη touch screen 9 in, που θα απεικονίζει το σύνολο του εγκατεστημένου Η/Μ εξοπλισμού. Θα υπάρχουν εναλλαγές στην οθόνη του μιμικού διαγράμματος ανάλογα με τη διαδικασία επεξεργασίας της ΕΕΛ. Στην οθόνη θα εμφανίζονται σε διάγραμμα όλα τα μηχανήματα και κατ' ελάχιστο με διαφορετική απόχρωση κάθε φορά η λειτουργία (πράσινο) και η βλάβη (κόκκινο). Σε ξεχωριστό menu της οθόνης θα υπάρχει πλήρης καταγραφή των συμβάντων που αφορούν σφάλματα, ώστε να μπορεί να τα αντιληφθεί άμεσα ο χειριστής της ΕΕΛ και να επέμβει κατάλληλα.

Τυπικά γραφήματα που θα εμφανίζονται στην οθόνη παρουσιάζονται στη συνέχεια:

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

Παροχόμετρα

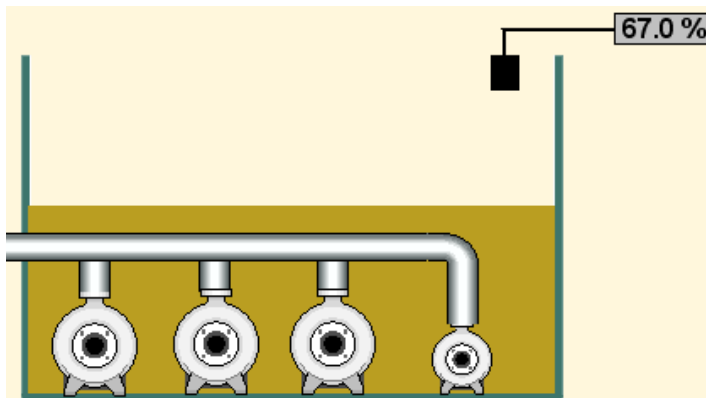


Συναγερμοί

***** Ιστορικό Συναγερμών *****			
Ημερομηνία	Τοποθεσία	Αντικ. Με Βλάβη	Είδος Βλάβης
13/11/2002 1:14:35 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
13/11/2002 1:15:21 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
13/11/2002 1:15:23 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
13/11/2002 1:15:37 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
13/11/2002 1:18:13 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
13/11/2002 1:18:55 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
13/11/2002 1:21:43 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη (Επιβεβαίωση)
13/11/2002 1:21:51 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
13/11/2002 1:38:06 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη (Επιβεβαίωση)
14/11/2002 5:39:51 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
14/11/2002 5:39:51 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 2	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
14/11/2002 5:39:51 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
14/11/2002 5:42:42 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
14/11/2002 5:42:42 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 2	Μη ανταπόκριση σε εντολή εκκίνησης
14/11/2002 5:42:42 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
14/11/2002 5:50:30 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
14/11/2002 5:59:53 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Χαμηλή στάθμη
14/11/2002 6:06:58 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:07:45 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:08:26 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:08:47 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:22:47 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:24:07 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:24:39 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Βλάβη από θερμικό
14/11/2002 6:24:39 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 2	Βλάβη από θερμικό
14/11/2002 6:25:25 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 1	Βλάβη από θερμικό
14/11/2002 6:25:25 μμ	Αντλιοστάσιο	Αντλία 2	Βλάβη από θερμικό
14/11/2002 6:25:25 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:27:59 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:28:54 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου
14/11/2002 6:42:46 μμ	Αντλιοστάσιο	Σταθμήμετρο	Πρόβλημα σταθμημέτρου

Στατικά μέρη

Στην απεικόνιση των δεξαμενών, το ύψος της στάθμης αυξομειώνεται ανάλογα με την πραγματική μετρούμενη τιμή:

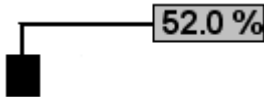


Όργανα μέτρησης αναλογικών μεγεθών

Στη αντίστοιχη οθόνη εμφανίζεται το όργανο μέτρησης και δίπλα ακριβώς η πραγματική μετρούμενη τιμή.

π.χ

- Σταθμήμετρο



- Ρυθμιστής Στροφών (Inverter)

Στροφές inverter: 45 Hz

Ίδια οθόνη θα εγκατασταθεί και απομακρυσμένα σε σημείο που θα επιλεγεί τελικά από τον κύριο του έργου (ΧΚΚ) για τον απομακρυσμένο έλεγχο - επιτήρηση της ΕΕΛ. Η διασύνδεση θα γίνει με οπτική ίνα σε υπόγειο δίκτυο. Για τον έλεγχο και παρακολούθηση από απομακρυσμένο σημείο πέραν του χιονοδρομικού κέντρου θα πρέπει να εγκατασταθεί τηλεφωνική γραμμή με δυνατότητα σύνδεσης στο internet .

Συμπληρωματικά της διασύνδεσης με την οπτική ίνα μπορεί να εγκατασταθεί και ένα σύστημα ασύρματης επικοινωνίας μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Η διασύνδεση θα επιτευχθεί μέσω GSM MODEM και θα υπάρχει η δυνατότητα αποστολής sms μηνυμάτων σε κινητά τηλέφωνα που θα επιλεγούν. Τα μηνύματα θα περιλαμβάνουν πληροφορίες όσον αφορά τα σφάλματα που θα προκύπτουν στην ΕΕΛ.

5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

5.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Λόγω της εποχιακότητας της λειτουργίας του χιονοδρομικού κέντρου, άρα και της εγκατάστασης επεξεργασίας, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την εκκίνηση και παύση του σχήματος επεξεργασίας.

Η διαδικασία κανονικής εκκίνησης θα γίνεται με τη σταδιακή διοχέτευση λυμάτων στο σύστημα MBBR από τη δεξαμενή εξισορρόπησης και τη συνεχή λειτουργία στο μέγιστο των συστημάτων αερισμού (και στην εξισορρόπηση και στη βιολογική επεξεργασία). Είναι πιθανό να χρειαστεί υποβοήθηση της δημιουργίας βιομάζας. Αυτό θα γίνει με εμβολιασμό με βιομάζα ή με ξηρούς μικροοργανισμούς. Τέλος, σημειώνεται το ενδεχόμενο η εκκίνηση να πραγματοποιείται με νερό εν αναμονή της άμεσα επερχόμενης προσέλευσης λυμάτων. Εκτιμάται ότι πλήρης επεξεργασία θα επιτυγχάνεται μετά την παρέλευση μιας εβδομάδας λειτουργίας το πολύ.

Η παύση λειτουργίας του σχήματος θα γίνεται με αερισμό και εκκένωση των τελευταίων ποσοτήτων λυμάτων, και με στράγγισή τους προς τη δεξαμενή ιλύος πιθανότατα. Από εκεί θα πρέπει να γίνει αναρρόφηση με φορητή αντλία και μεταφορά στη δεξαμενή καθαρών και στη συνέχεια στο πεδίο διάθεσης. Η αναρρόφηση δεν προβλέπεται να γίνει απευθείας από το σύστημα MBBR για να αποφευχθεί η τυχόν παράσυρση βιοφορέων. Καλό είναι να προβλέπεται και ξέπλυμα των επιμέρους εξοπλισμών μετά την παύση λειτουργίας.

5.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η ασφάλεια των εργαζομένων στην εγκατάσταση θα αποτελεί κύριο μέλημα του φορέα λειτουργίας της. Για τον σκοπό αυτό θα ληφθούν τα αναγκαία μέτρα προκειμένου ο χώρος των εγκαταστάσεων να καλύπτει πλήρως τους διεθνείς και εθνικά νομοθετημένους κανονισμούς ασφάλειας και υγιεινής.

Συγκεκριμένα, προσφέρεται εξοπλισμός ασφαλείας για το προσωπικό που έρχεται άμεσα σε επαφή με λύματα, χημικά και διαβρωτικές ύλες (γάντια, ειδικός ρουχισμός, μάσκες, ματογυάλια, κλπ.).

Οι χώροι κινδύνου εντός του κτιρίου (π.χ. χώροι υψηλής τάσης, χώροι φύλαξης χημικών, χώροι υψηλού θορύβου) θα έχουν σημειωθεί με κατάλληλες ενδεικτικές πινακίδες, καθώς και με πίνακες, όπου θα αναφέρονται:

- τα μέτρα προστασίας που θα πρέπει να λαμβάνονται από το προσωπικό κατά την εργασία του στους χώρους αυτούς,
- ο τρόπος αντίδρασης σε περίπτωση κινδύνου.

Σε ευδιάκριτη θέση θα υπάρχει φαρμακείο για την αντιμετώπιση μικροατυχημάτων.

Σημειώνεται ότι στον χώρο του κτιρίου τοποθετείται και ανιχνευτής H₂S για την παρακολούθηση της ατμόσφαιρας στο χώρο και την πρόληψη κινδύνων από την ενδεχόμενη μείωση της συγκέντρωσης οξυγόνου, κλπ.

Για την περίπτωση εμφάνισης παρατεταμένου παγετού δεν θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα, καθότι το σύνολο των αγωγών διασύνδεσης και των εγκατεστημένων εξοπλισμών είναι προστατευμένο σε περιβάλλον ελεγχόμενης θερμοκρασίας είτε εντός του κτιρίου είτε υπόγεια.

5.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΣΧΕΙΣ

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει Η/Μ εξοπλισμό για τις διαδικασίες επεξεργασίας, όπως περιγράφηκε παραπάνω, καθώς και σειρά απαραίτητων ηλεκτρικών καταναλώσεων για τη λειτουργία της. Παρακάτω παρατίθενται οι κυριότερες ηλεκτρικές ισχύεις:

Κοχλιωτό κόσκινο (ή άλλη κατάλληλη διάταξη σχάρας)	0,3 kW
Υποβρύχιος αεριστήρας εξισορρόπησης	5,5 kW
Αναδευτήρες εξισορρόπησης - αποθήκευσης	2 x 1,5 kW
Αντλίες εξισορρόπησης	(1+1) x 0,8 kW
Inverters αντλιών	2 x 0,1 kW
Αντλία επικοινωνίας εξισορρόπησης - αποθήκευσης	1,0 kW
Αναδευτήρας απονιτροποίησης	0,9 kW
Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού	(1+1) x 1,5 kW
Φυσητήρες αερισμού	(1+1) x 7,5 kW
Αντλίες ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος	(1+1) x 1,5 kW
Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρου	(1+1) x 0,6 kW
Φίλτρο	0,2 kW
Δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης	(1+1) x 0,1 kW
Πιεστικό συγκρότημα	7,0 kW
Αντλίες τροφοδοσίας ιλύος	(1+1) x 2,2 kW
Φυγοκεντρικός διαχωριστής	4,0 kW
Μεταφορικός κοχλίας ιλύος	1,5 kW
Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη	0,5 kW
Δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη	(1+1) x 0,3 kW
Μονάδα απόσμησης	4,0 kW
Μετρητές in line	0,5 kW
Ηλεκτροβάννες λάσπης	0,4 kW
ΣΥΝΟΛΟ	58,0 kW

Με συντελεστή ασφαλείας 30% θα προβλεφθεί παροχή ισχύος 80 kW στην ΕΕΛ από τον υφιστάμενο υποσταθμό του χιονοδρομικού κέντρου. Η ηλεκτροζεύξη θα διασφαλισθεί κατάλληλα από το Η/Ζ του ΧΚΚ.

5.4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Εκτιμάται, με βάση τα προαναφερθέντα, λειτουργία του ΧΚΚ, άρα και της ΕΕΛ, για 110 μέρες τον χρόνο. Προκύπτουν οι εξής επιμέρους θεωρήσεις:

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας προκύπτει από τον εγκατεστημένο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες ώρες λειτουργίας κάθε μονάδας. Από την παραπάνω λίστα με ισχείς θεωρείται ότι λειτουργεί συνεχώς εξοπλισμός που αναλογεί σε 40 kW. Με έναν μέσο συντελεστή απορροφώμενης ισχύος 0,8, με ώρες λειτουργίας συνεχόμενες 24 ώρες για τα 24 kW εξ αυτών και 4 ώρες για τα 16 kW εξ αυτών, και με τις προαναφερθείσες 110 ημέρες ετησίως, προκύπτει η εξής ενδεικτική κατανάλωση:

$$(24 \times 24 + 16 \times 4) \times 0,8 \times 110 = 56320 \text{ kwh/year.}$$

Με μέσο κόστος βιομηχανικής κιλοβατώρας τα 0,14 €, το συνολικό ετήσιο κόστος για παροχή μέσης τάσης εκτιμάται στα $56320 \times 0,14 = 7.785$ €.

Κόστος χημικών

Το ετήσιο κόστος για την κατανάλωση χημικών αφορά το χλώριο και την κροκιδώση της ιλύος με πολυηλεκτρολύτη. Λαμβάνονται οι ποσότητες που εκτιμήθηκαν σε παραπάνω παράγραφο και ανάγονται στη βάση της περιόδου λειτουργίας:

$$\text{Κόστος πολυηλεκτρολύτη: } 0,042 \times 20 / 7 \text{ kg/d} \times 110 \times 4,0 \text{ €/kg} = 53 \text{ €}$$

$$\text{Κόστος διαλύματος NaOCl: } 0,2 \times 24 \text{ l/d} \times 110 \times 0,3 \text{ €/lit} = 159 \text{ €}$$

Όσον αφορά τα υλικά της απόσμησης, η κατανάλωση αυτών θα εξαρτηθεί από τη συχνότητα εφαρμογής εντός του κτιρίου. Η απαιτούμενη λειτουργία είναι κατ'ελάχιστον όσο υπάρχει ανθρώπινη παρουσία, αλλά θα προβλεφθεί χρονοπρόγραμμα λειτουργίας για την κατά το δυνατόν διατήρηση του εσωτερικού του κτιρίου χωρίς δυσάρεστες οσμές. Η μονάδα απόσμησης θα είναι πλήρης με χημικά υλικά κατά την τοποθέτησή της, με διάρκεια ζωής αυτών 18 μήνες τουλάχιστον σε μέσες συνθήκες.

Κόστος απασχολούμενου προσωπικού

Θεωρείται ότι θα απασχοληθεί σε καθημερινή βάση, και επί ένα δίωρο κατ'εκτίμηση, ένας υπεύθυνος μηχανικός ή εργοδηγός που θα εκπαιδευτεί κατάλληλα. Εναπόκειται στο ΧΚΚ εάν η συγκεκριμένη απασχόληση θα καλυφθεί από το υφιστάμενο δυναμικό του. Θεωρείται βέβαιο ότι η ΕΕΛ θα καλυφθεί από εργατοτεχνίτη του ΧΚΚ (επίσης εκτίμηση για δίωρη

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

απασχόληση). Λαμβάνεται υπολογιζόμενο κόστος όσον αφορά το μισθολογικό αναλογικά στο δίκτυο $4000 \times 110/30 \times 2/8 = 3670$ €/έτος. Υπάρχει το ενδεχόμενο σε συγκεκριμένες καταστάσεις να χρειαστεί η συνεισφορά εξωτερικών συνεργατών – αυτοματιστών, κλπ., οπότε στο παραπάνω μέγεθος προστίθεται ποσό 1200 €, και προκύπτει ετήσιο σύνολο 4870 €.

Κόστος συντήρησης - ανταλλακτικών

Το ετήσιο κόστος συντήρησης, επισκευών και ανταλλακτικών λαμβάνεται στα πρώτα 5 έτη 1.000 €/έτος και τα επόμενα έτη 1.500 €/έτος.

Συνολικό κόστος λειτουργίας

Με βάση τα παραπάνω και με άθροιση του συνόλου αυτών, το ετήσιο λειτουργικό κόστος εκτιμάται της τάξεως των 13.870 €. Υπενθυμίζεται ότι συμπεριλαμβάνεται και αναλογία μισθολογικού κόστους στην περίπτωση που το ΧΚΚ θεωρήσει αυτό σε αυτόνομη βάση για την ΕΕΛ.

6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η προμέτρηση και ο προϋπολογισμός των προτεινόμενων έργων της ΕΕΛ.

Ο προϋπολογισμός δαπάνης των έργων συντάχθηκε με βάση :

- Τα Ενιαία Τιμολόγια του Υπουργείου Μεταφορών και Υποδομών (ΦΕΚ Β' 1746/19.05.2017) και
- Στοιχεία κόστους και πρόσφατες μελέτες παρόμοιων έργων ή /και τιμές εμπορίου για ειδικό εξοπλισμό και υλικά.

Για την κοστολόγηση των έργων Π/Μ, υιοθετήθηκαν οι εξής παραδοχές :

- Οι γενικές εκσκαφές λαμβάνονται με ποσοστό 80% γαιώδεις-ημιβραχώδεις και 20% βραχώδεις. Οι ειδικές εκσκαφές των δεξαμενών με αντίστοιχα ποσοστά 60% και 40%.
- Όλες οι κατασκευές εδράζονται σε εξυγιαντική στρώση από θραυστό υλικό προέλευσης λατομείου , πάχους 30cm.
- Η προμήθεια των αμμοχαλικωδών υλικών (υλικά βάσης & υπόβασης οδοποιίας, άμμος και θραυστό υλικό προέλευσης λατομείου) θα γίνεται από απόσταση μεταφοράς ίση με 15,0 km κατ'εκτίμηση.

Επιπρόσθετα, επισημαίνονται τα παρακάτω :

- Στον προϋπολογισμό των Η/Μ εργασιών περιλαμβάνονται και τα «Έργα καθαρισμού και επεξεργασίας νερού, υγρών, στερεών και αέριων αποβλήτων (Χ/Μ)». Η κατανομή του προϋπολογισμού στα έργα Η/Μ και Χ/Μ θα γίνει κατά παραδοχή, στο πλαίσιο των Τευχών Δημοπράτησης του έργου.
- Οι εξωτερικές υπόγειες σωληνώσεις (εκτός του περιγράμματος του κτιρίου της ΕΕΛ) λαμβάνονται υπόψη και κοστολογούνται στα έργα Πολιτικού Μηχανικού (Π/Μ) ενώ οι εσωτερικές σωληνώσεις στα Ηλεκτρομηχανολογικά Έργα (Η/Μ).
- Σε ιδιαίτερο κονδύλι του προϋπολογισμού περιλαμβάνεται η δαπάνη για μια χειμερινή περίοδο λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο, περιλαμβανομένης και της εκπαίδευσης του προσωπικού του ΧΚΚ ΑΕ ΟΤΑ. Στην κατ' αποκοπή τιμή περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για κάθε είδους χημικές αναλύσεις, συντηρήσεις μονάδων κτλ. Οι δαπάνες προμήθειας χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, αφυδατωμένη ιλύς, κλπ.), βαρύνουν τον Κύριο του Έργου.

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»**

6.2 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΘΡΟ ΑΝΑΘ.	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ. (€)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
							ΜΕΡΙΚΗ	ΟΛΙΚΗ
Α. ΕΡΓΑ ΠΜ								
1	ΥΔΡ 3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	ΥΔΡ 6054	Μ3	2,10	850	1.785,00	
2	ΥΔΡ 3.18.01	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνο με κρουστικό εξοπλισμό)	ΥΔΡ 6055	Μ3	25,80	450	11.610,00	
3	ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	ΥΔΡ 6067	Μ3	1,55	350	542,50	
4	ΥΔΡ 5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	ΥΔΡ 6067	Μ3	24,79	70	1.735,30	
5	ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	ΥΔΡ 6301	Μ2	8,20	690	5.658,00	
6	ΥΔΡ 9.06	Πρόσθετη τιμή για την διαμόρφωση επιμελημένων τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος	ΥΔΡ 6304	Μ2	6,50	330	2.145,00	
7	ΥΔΡ 9.10.03	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	ΥΔΡ 6326	Μ3	77,00	20	1.540,00	
8	ΥΔΡ 9.10.07	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	ΥΔΡ 6331	Μ3	103,00	180	18.540,00	
9	ΥΔΡ 9.23.02	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθετων στι σκυρόδεμα. Πρόσμικτα μείωσης λόγου νερού προς τσιμέντο, κατά ΕΛΟΤ EN 934-2	ΥΔΡ 6320.2	ΧΓΡ	0,77	350	269,50	
10	ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού σπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	ΥΔΡ 6311	ΧΓΡ	0,98	22000	21.560,00	

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΘΡΟ ΑΝΑΘ.	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ. (€)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
							ΜΕΡΙΚΗ	ΟΛΙΚΗ
Α. ΕΡΓΑ ΠΜ (συνέχεια)								
11	ΟΙΚ 79.05	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	ΟΙΚ 79.03	ΧΓΡ	9,50	270	2.565,00	
12	ΥΔΡ 11.04	Χαλύβδινες βαθμίδες με επένδυση από συνθετικά υλικά	ΥΔΡ 6753	ΤΕΜ	7,70	56	431,20	
13	ΥΔΡ 11.01.03.01	Καλύμματα φρεατίων από συνθετικά υλικά διαφόρων διαστάσεων, σχημάτων και φέρουσας ικανότητας	ΥΔΡ 6621.9	ΧΓΡ	9,30	150	1.395,00	
14	ΥΔΡ 3.10.01.01	Έκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες για βάθος ορύγματος έως 4,00m	ΥΔΡ 6081.1	Μ3	6,70	850	5.695,00	
15	ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης.	ΥΔΡ 6067	Μ3	1,55	660	1.023,00	
16	ΥΔΡ 5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου.	ΥΔΡ 6069	Μ3	25,79	100	2.579,00	
17	ΥΔΡ 5.10	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή	ΟΔΟ-2815	Μ3	9,30	180	1.674,00	
18	ΥΔΡ 12.11.01	Σωλήνες αποστράγγισης διάτρητοι από PVC-U, SDR 41, DN 125mm	ΥΔΡ 6620.1	ΜΜ	7,20	280	2.016,00	
19	ΟΙΚ 79.15.01	Γεωϋφασμα μη υφαντό βάρους 125 gr/m ²	ΟΙΚ 7914	Μ2	2,40	120	288,00	
20	ΥΔΡ 12.10.03	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 160mm	ΥΔΡ 6711.1	ΜΜ	7,00	20	140,00	

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΘΡΟ ΑΝΑΘ.	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ. (€)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
							ΜΕΡΙΚΗ	ΟΛΙΚΗ
Α. ΕΡΓΑ ΠΜ (συνέχεια)								
21	ΥΔΡ 12.10.04	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 200mm	ΥΔΡ 6711.2	ΜΜ	9,30	170	1.581,00	
22	ΥΔΡ 16.14.02	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων από σκυρόδεμα, κατά ΕΛΟΤ EN 1917, εσωτ. διαμέτρου 1,50m	ΥΔΡ 6327	ΤΕΜ	1.650,00	5	8.250,00	
23	ΟΔΟ Γ-1.2	Υπόβαση οδοστρωσίας συμπυκνωμένου πάχους 0,10m	ΟΔΟ-3111.Β	Μ2	2,55	600	1.530,00	
24	ΟΔΟ Γ-2.2	Βάση πάχους 0,10m (Π.Τ.Π. Ο-155)	ΟΔΟ-3211.Β	Μ2	2,65	1200	3.180,00	
25	ΟΔΟ Β-51	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	ΟΔΟ-2921	ΜΜ	9,60	80	768,00	
26	ΥΔΡ 11.12	Περίφραξη με συρματοπλέγμα	ΥΔΡ 6812	ΜΜ	14,90	120	1.788,00	
27	N	Θύρα εισόδου, L=4,0m	ΥΔΡ 6812	κ.α.	1.000,00	1	1.000,00	
28	N	Διασύνδεση αγωγού ύδρευσης με το υφιστάμενο δίκτυο στο χώρο του σαλέ	ΥΔΡ 6621.1	κ.α.	2.000,00	1	2.000,00	
29	N	Μεταλλικό κτίριο από μορφοχάλυβα με επικάλυψη της οροφής και των εξωτερικών επιφανειών με θερμομονωτικά πάνελ	κ.α.	Μ2	600,00	140	84.000,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Α								187.288,50

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ. (€)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
						ΜΕΡΙΚΗ	ΟΛΙΚΗ
Β. ΕΡΓΑ Η/Μ							
1		Κοχλιωτό κόσκινο (ή άλλη διάταξη σχάρας)	TEM	12.000,00	1	12.000,00	
2		Θυρόφραγμα εξισορρόπησης	TEM	2.000,00	1	2.000,00	
3		Υποβρύχιος αεριστήρας εξισορρόπησης	TEM	4.000,00	1	4.000,00	
4		Αναδευτήρες εξισορρόπησης - αποθήκευσης	TEM	1.700,00	2	3.400,00	
5		Αντλίες εξισορρόπησης	TEM	1.500,00	2	3.000,00	
6		Inverters αντλιών	TEM	1.000,00	2	2.000,00	
7		Αντλία επικοινωνίας τμημάτων εξισορρόπησης	TEM	1.300,00	1	1.300,00	
8		Συγκρότημα MBBR (container, πληρωτικό υλικό, διαχυτές, λαμέλλες)	TEM	69.000,00	1	69.000,00	
9		Αναδευτήρας απονιτροποίησης	TEM	1.500,00	1	1.500,00	
10		Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού	TEM	2.300,00	2	4.600,00	
11		Φυσητήρες αερισμού	TEM	5.000,00	2	10.000,00	
12		Αντλίες ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος	TEM	2.500,00	2	5.000,00	
13		Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρου	TEM	1.000,00	2	2.000,00	
14		Φίλτρο	TEM	10.000,00	1	10.000,00	
15		Δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης	TEM	1.300,00	2	2.600,00	
16		Δοχείο αποθήκευσης NaOCl	TEM	500,00	1	500,00	
17		Πιεστικό συγκρότημα	TEM	7.000,00	1	7.000,00	
18		Αντλίες τροφοδοσίας ιλύος	TEM	2.500,00	2	5.000,00	
19		Φυγοκεντρικός διαχωριστής	TEM	44.000,00	1	44.000,00	
20		Μεταφορικός κοχλίας ιλύος	TEM	4.000,00	1	4.000,00	
21		Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη	TEM	5.000,00	1	5.000,00	
22		Δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη	TEM	2.500,00	2	5.000,00	
23		Μονάδα απόσμησης	TEM	15.000,00	1	15.000,00	
24		Εγκατάσταση εξοπλισμών & δοκιμές	κ.α.	12.000,00	1	12.000,00	
25		Κάδοι παραπροϊόντων	TEM	800,00	3	2.400,00	

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ.
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ»

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ. (€)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
						ΜΕΡΙΚΗ	ΟΛΙΚΗ
Β. ΕΡΓΑ Η/Μ (συνέχεια)							
26		Σωληνοουργικά, βάννες, δικλείδες, ειδ. εξαρτήματα	κ.α.	15.000,00	1	15.000,00	
27		Μετρητής στάθμης	ΤΕΜ	1.000,00	1	1.000,00	
28		Μετρητής παροχής Η/Μ	ΤΕΜ	3.000,00	1	3.000,00	
29		Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου	ΤΕΜ	3.000,00	1	3.000,00	
30		Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	ΤΕΜ	3.400,00	1	3.400,00	
31		Ηλεκτροβάννες λάσπης	ΤΕΜ	1.500,00	2	3.000,00	
32		Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης & αυτοματισμού	κ.α.	12.000,00	1	12.000,00	
32		Προγραμματισμός αυτοματισμού - διασύνδεση - επικοινωνία	κ.α.	5.200,00	1	5.200,00	
32		Διασύνδεση με τον υποσταθμό Ξερόκαμπου	κ.α.	19.000,00	1	19.000,00	
32		Οπτικές ίνες	κ.α.	4.000,00	1	4.000,00	
32		Γειώσεις - αντικεραυνική προστασία	κ.α.	5.000,00	1	5.000,00	
33		Ηλεκτρολογικό υλικό	κ.α.	2.500,00	1	2.500,00	
33		Ηλεκτρολογικές εργασίες	κ.α.	14.000,00	1	14.000,00	
34		Λειτουργία των έργων για μια χειμερινή περίοδο	κ.α.	10.000,00	1	10.000,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Β							332.400,00

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ		
	ΕΡΓΑ ΠΜ	187.288,50
	ΕΡΓΑ Η/Μ	332.400,00
	ΣΥΝΟΛΟ Σ1	519.688,50
	Γ.Ε. & Ο.Ε. 18%	93.543,93
	ΣΥΝΟΛΟ Σ2	613.232,43