



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΡΟΥ**

Ταχ. Δ/ση: Κουνάδος, Παροικία
Παλαιά οδός Παροικία - Νάουσα
Τ.Κ. 84400, Πάρος
Τηλ. 2284025300
E-mail: info@deya-parou.gr

**ΕΡΓΟ: «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΕΛ
ΝΑΟΥΣΑΣ ΠΑΡΟΥ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ταμείο Ανάκαμψης και
Ανθεκτικότητας**

**Πρόγραμμα: «Αναβάθμιση, επέκταση και
εκσυγχρονισμός εγκαταστάσεων
επεξεργασίας λυμάτων και
επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένου νερού»**

**Άξονας Προτεραιότητας: 1.4: «Αειφόρος χρήση
των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική
αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας
της πρόσκλησης ΤΑ- 01**

Προϋπολογισμός: 4.134.000,00 €

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3.Τεχνική Περιγραφή- Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ- ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ****A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	2
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	3
3.1	Γενικά.....	3
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία.....	3
3.3	Διάθεση λυμάτων.....	3
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	5
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων.....	5
4.2	Όρια εκροής.....	5
4.3	Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού.....	6
5.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	7

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

1.	ΓΕΝΙΚΑ	8
2.	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	8
2.1	Προκαταρκτική Επεξεργασία.....	8
2.1.1	Εσχάρωση.....	8
2.1.2	Εξάμμωση - Αφαίρεση Επιπλεόντων.....	9
2.2	Κτίριο Προεπεξεργασίας.....	9
3.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	9
3.1	Βιολογικοί αντιδραστήρες.....	9
3.2	Δεξαμενή Καθίζησης.....	9
3.3	Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.....	10
4.	ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ	10
5.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ – ΜΕΤΑ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ	10
6.	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ	10
7.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ	11

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
2.1	Γενικά.....	13
2.2	Έργα εισόδου.....	13
2.3	Προεπεξεργασία.....	14
2.4	Δεξαμενή εξισορρόπησης.....	16
2.5	Βιολογική επεξεργασία.....	17

2.5.1	Γενικά.....	17
2.5.2	Λεπτοεσχάρωση.....	17
2.5.3	Δεξαμενή βιοεπιλογής.....	18
2.5.4	Βιολογικός αντιδραστήρας.....	18
2.5.5	Σύστημα αερισμού.....	19
2.5.6	Σύστημα μεμβρανών.....	21
2.5.7	Ανακυκλοφορία ιλύος.....	24
2.5.8	Αντλίες περίσσειας ιλύος.....	24
2.6	Δεξαμενή αποθήκευσης εκροών – Απολύμανση & Διάθεση.....	24
2.7	Κτίριο εξυπηρέτησης MBR.....	26
2.7.1	Αίθουσα χημικών.....	26
2.7.2	Αίθουσα φυσητήρων.....	26
2.7.3	Αίθουσα πινάκων.....	26
2.8	Επεξεργασία ιλύος.....	26
2.8.1	Γενικά.....	26
2.8.2	Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος.....	27
2.8.3	Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος.....	27
2.9	Έλεγχος οσμών.....	29
2.9.1	Γενικά.....	29
2.9.2	Δίκτυο αεραγωγών.....	29
2.9.3	Μονάδες απόσμησης.....	30
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	31
4.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	32
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων, πόσιμου και βιομηχανικού νερού.....	32
4.2	Διαμόρφωση του χώρου.....	32
4.3	Μέτρα ασφαλείας.....	32
4.3.1	Κλειστοί χώροι.....	32
4.3.2	Σήμανση.....	33
4.4	Βοηθητικός εξοπλισμός.....	33
5.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	35
5.1	Νέα κτιριακά έργα.....	35
5.2	Μεταλλικές κατασκευές - GRP.....	35
6.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.....	37
6.1	Έργα από σκυρόδεμα.....	37
6.1.1	Γενικά.....	37
6.1.2	Κανονισμοί Δομοστατικής Μελέτης.....	37
6.1.3	Υλικά.....	38
6.1.4	Έλεγχος σε ρηγμάτωση.....	39
6.1.5	Αρμοί.....	39
6.1.6	Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών.....	39
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές.....	40
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	41
7.1	Γενικά.....	41
7.2	Υφιστάμενο σύστημα εποπτικού ελέγχου.....	41
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των νέων μονάδων επεξεργασίας.....	42
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις.....	42
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις.....	43
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	44
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας.....	45
7.6	Όργανα μέτρησης.....	45

7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης	45
7.6.2	Προβλεπόμενος εξοπλισμός.....	45
8.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	47
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης.....	47
8.2	Οικίσκος υποσταθμού	48
8.3	Σύστημα διανομής ενέργειας	49
8.3.1	Πίνακας μέσης τάσης.....	49
8.3.2	Μετασχηματιστής	49
8.3.3	Πίνακες χαμηλής τάσης	49
8.3.4	Ηλεκτρικές γραμμές	50
8.3.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	50
8.4	Γειώσεις.....	50
8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών	51
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -- ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ	52
2.	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	52
2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία.....	52
2.2	Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.....	53
3.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	56
4.	ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	57
Ε.	36ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ (ΜΗ ΕΠΙΛΕΞΙΜΗ ΔΑΠΑΝΗ)	

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στην κατασκευή του έργου «Επέκταση της Δυναμικότητας της ΕΕΛ Νάουσας Πάρου» στο νησί της Πάρου του νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

Η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Νάουσας Πάρου έχει κατασκευαστεί στη θέση «Διαλισκάρη» και επεξεργάζεται τα αστικά λύματα του ομώνυμου οικισμού Νάουσας, που διαθέτει σχεδόν πλήρες χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης. Η ΕΕΛ Νάουσας έχει κατασκευαστεί σε δύο φάσεις: Η πρώτη φάση των έργων βρίσκεται σε λειτουργία από το 1992, ενώ η κατασκευή και η θέση σε αποδοτική λειτουργία των έργων επέκτασης ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2003.

Η μέθοδος της επεξεργασίας των λυμάτων είναι αυτή της βιολογικής επεξεργασίας με ενεργό ιλύ, σταθεροποίηση της ιλύος και μερική απομάκρυνση αζώτου με νιτροποίηση και απονιτροποίηση. Τα επεξεργασμένα λύματα μετά από χλωρίωση και αποχλωρίωση διατίθενται στη θάλασσα, μέσω υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης.

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η επέκταση της δυναμικότητας με την κατασκευή μίας νέας γραμμής επεξεργασίας με μεμβράνες διήθησης, η εκροή της οποίας προβλέπεται να τροφοδοτήσει την υφιστάμενη δεξαμενή αγροτών στην περιοχή της Νάουσας προς επαναχρησιμοποίηση. Η ΕΕΛ Νάουσας Πάρου μετά την ολοκλήρωση των νέων έργων θα δύναται να επεξεργάζεται μέχρι 4.000 m³/d συνολικά για υφιστάμενη και νέα γραμμή. Επίσης, περιλαμβάνονται επιπλέον έργα, όπως η κατασκευή μίας νέας μονάδας προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος, εξοπλισμός επεξεργασίας ιλύος, νέος υποσταθμός κτλ, όπως αναλυτικά περιγράφονται στις παρακάτω παραγράφους.

Για την καλή λειτουργία της ΕΕΛ θα πρέπει να εξασφαλίζονται:

- Ευελιξία και πλήρης προσαρμογή των τμημάτων των ΕΕΛ στις ημερήσιες διακυμάνσεις των υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων.
- Απλή και σταθερή λειτουργία, χωρίς να απαιτούνται πολύπλοκες ενέργειες από τοπρωσωπικό.
- Λειτουργία χωρίς οχλήσεις στον περιβάλλοντα χώρο (οσμές, στάσιμα νερά, θόρυβοι, ατμοσφαιρική ρύπανση, οπτική ρύπανση κ.λπ.).
- Ανεξάρτητη λειτουργία της νέας γραμμής βιολογικού αντιδραστήρα με μεμβράνες από την υφιστάμενη γραμμή
- Κατάλληλη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου και των υφιστάμενων δομικών έργων και έργων υποδομής ώστε να χωροθετηθούν τα έργα επέκτασης εντός του γηπέδου της ΕΕΛ που φαίνονται στο Σχέδιο T-1.
- Κατά το δυνατόν δημιουργία έργων διαμόρφωσης χώρου, ώστε να βελτιωθεί η αισθητική της περιοχής και αν είναι δυνατόν να περιοριστεί η οπτική επαφή εκ των έξω προς τις εγκαταστάσεις.

Η Τεχνική Μελέτη Προσφοράς που τελικώς θα επιλεγεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει την εφαρμογή μιας ορθολογικής λύσης, σύγχρονης τεχνολογίας και πλήρους αυτοματοποιημένης, απόλυτα ασφαλούς ως προς την ποιότητα του επεξεργασμένου νερού, βέλτιστη ως προς το λειτουργικό κόστος και με υψηλή ποιότητα υλικών κατασκευής και εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται μεγάλος χρόνος ζωής του έργου.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το παρόν έργο περιλαμβάνει συνοπτικά:

- Καθαίρεση των έργων προεπεξεργασίας Α' Φάσης και των κλινών ξήρανσης της αφυδατωμένης ιλύος, που είχαν κατασκευαστεί το έτος 1992 και δεν χρησιμοποιούνται πλέον, μετά την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης του 2003.
- Εγκατάσταση νέας προκατασκευασμένης μονάδας προεπεξεργασίας λυμάτων (κοινή για την υφιστάμενη και τη νέα γραμμή), η οποία θα δέχεται και βοθρολύματα. Η υφιστάμενη μονάδα προεπεξεργασίας δε θα λειτουργεί, ενώ θα προβλεφθεί χώρος πλησίον του νέου συγκροτήματος προεπεξεργασίας για τη μελλοντική εγκατάσταση ενός επιπλέον συγκροτήματος.
- Κατασκευή νέας μονάδας εξισορρόπησης. Μέσω αντλιοστασίου μέρος της παροχής οδηγείται στη νέα γραμμή MBR, ενώ η υπόλοιπη παροχή θα καταλήγει με βαρύτητα (όπως και σήμερα) στην υφιστάμενη γραμμή επεξεργασίας.
- Κατασκευή νέας γραμμής βιολογικής επεξεργασίας με μεμβράνες για το διαχωρισμό των υγρών στερεών (MBR), στην περιοχή των καθαιρούμενων κλινών ξήρανσης. Η νέα γραμμή βιολογικού αντιδραστήρα MBR περιλαμβάνει συγκρότημα λεπτοεσχάρωσης, δεξαμενή βιοεπιλογής, δύο βιολογικούς αντιδραστήρες με διακριτές ανοξικές και αερόβιες ζώνες (αερισμό μέσω διάχυσης), δύο δεξαμενές μεμβρανών, μία δεξαμενή αποξυγόνωσης ιλύος, αντλίες ανακυκλοφορίας.
- Κατασκευή νέου κτίριο εξυπηρέτησης των MBR, που περιλαμβάνει δεξαμενή καθαρών, αίθουσα χημικών, αίθουσα φυσητήρων, στην οποία εγκαθίσταται οι φυσητήρες αερισμού και πλύσης των μεμβρανών και αίθουσα πινάκων, εξοπλισμός καθαρισμού των μεμβρανών, φυσητήρες αερισμού υφιστάμενης γραμμής κτλ
- Αντικατάσταση εξοπλισμού υφιστάμενης γραμμής, όπως π.χ. φυσητήρες αερισμού υφιστάμενης γραμμής επεξεργασίας, υπερχειλιστικά θυροφράγματα
- Επέκταση των έργων επεξεργασίας (αφυδάτωσης) ιλύος για την εξυπηρέτηση της αυξημένης ποσότητας περίσσειας ιλύος (από την υφιστάμενη ΕΕΛ και τα έργα επέκτασης), με κατασκευή δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος, εγκατάσταση ενός φυγοκεντρική στο υφιστάμενο κτίριο αφυδάτωσης και τον σχετικό περιφερειακό εξοπλισμό: συγκρότημα και δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη, κοχλία μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύς κτλ.
- Κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού για τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων της γραμμής MBR στη δεξαμενή αγροτών για επαναχρησιμοποίηση.
- Κατασκευή νέου υποσταθμού υποβιβασμού της μέσης τάσης και επέκταση του δικτύου διανομής ΧΤ εντός της ΕΕΛ για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης). Προβλέπεται η εγκατάσταση νέου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης).
- Επέκταση του συστήματος αυτοματισμού για την εξυπηρέτηση των έργων επέκτασης
- Επέκταση των βοηθητικών δικτύων εξυπηρέτησης της ΕΕΛ για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης). Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα επεκταθεί για να εξυπηρετεί τόσο την νέα μονάδα προεπεξεργασίας, όσο και τον νέο βιολογικό αντιδραστήρα. Το δίκτυο πόσιμου νερού θα επεκταθεί, ώστε να μπορεί να τροφοδοτήσει την νέα δεξαμενή καθαρών της γραμμής των MBR.
- Επέκταση της εσωτερικής οδοποιίας για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων.
- Για την περιβαλλοντική προστασία της ΕΕΛ προβλέπεται η εγκατάσταση δύο μονάδων απόσμησης, που θα εξυπηρετούν: (α) τα νέα έργα προεπεξεργασίας και τη δεξαμενή εξισορρόπησης και (β) τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος και τη μονάδα αφυδάτωσης.

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία του έργου για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών,
- τη λειτουργία και συντήρηση του έργου για χρονικό διάστημα τριάντα έξι (36) μηνών

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης. Επισημαίνεται ότι η τήρηση του συνόλου των απαιτήσεων του παρόντος τεύχους είναι υποχρεωτική και θα πρέπει να αποδεικνύεται στη Μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζομένων.

Ο Ανάδοχος θα έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των απαιτούμενων αποδόσεων επεξεργασίας όσον αφορά τις τελικές εκροές και την επεξεργασμένη ιλύ, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στο παρόν τεύχος καθώς και με τις εγγυήσεις που έχει υποβάλλει μαζί με την Τεχνική Προσφορά του.

3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Γενικά

Η υφιστάμενη ΕΕΛ Νάουσας χωροθετείται σε δημοτική έκταση συνολικής επιφάνειας 9,2 στρεμμάτων, που βρίσκεται 3,5km βορειοδυτικά του κέντρου της Νάουσας και περίπου 8,5 km βορειοανατολικά της πόλης της Παροικιάς.

Στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα T-1 παρουσιάζεται η διαθέσιμη δημοτική έκταση είναι περίπου, εντός της οποίας χωροθετούνται τα υφιστάμενα έργα και τα έργα επέκτασης της ΕΕΛ που πρόκειται να κατασκευαστούν στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας.

Στο Τοπογραφικό Διάγραμμα T-1 έχουν διαγραμμιστεί οι ενδεδειγμένοι χώροι για την χωροθέτηση των επιμέρους νέων μονάδων.

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Από την κατασκευή των υφιστάμενων έργων της προηγούμενης εργολαβίας υπάρχουν γεωτεχνικά στοιχεία, βάσει των οποίων έχουν προκύψει οι παρακάτω παραδοχές εδάφους:

- Γωνία τριβής υλικού επίχωσης $\varphi=30^\circ$
- Επιτρεπόμενη τάση έδρασης $\sigma_{επ} = 250 \text{ KN/m}^2$
- Δείκτης εδάφους $\kappa = 20.000 \text{ KN/m}^3$

Σε κάθε περίπτωση η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει ελέγξει και γνωρίζει πλήρως τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου της ΕΕΛ και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

3.3 Διάθεση λυμάτων

Η εκροή από τις υφιστάμενες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας θα διατίθεται στη θάλασσα, όπως και σήμερα. Με βάση τους Περιβαλλοντικούς Όρους που έχουν εκδοθεί (38921/07-09-2020) τα διαυγασμένα λύματα από την έξοδο της νέας μονάδας MBR θα διατίθενται για απεριόριστη άρδευση και ως εκ τούτου θα τηρούνται τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Παράρτημα II του Άρθρου 16 της ΚΥΑ 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων». Συγκεκριμένα, η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της

νέας γραμμής επεξεργασίας MBR να γίνεται προς την υφιστάμενη δεξαμενή αγροτών που βρίσκεται στην περιοχή της Νάουσας.

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Η υφιστάμενη ΕΕΛ οριακά εξυπηρετεί σήμερα τις αυξημένες παροχές και φορτία, που καταλήγουν στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων. Για το σκοπό αυτό αποφασίστηκε η επέκταση της υφιστάμενης ΕΕΛ εντός του υφιστάμενου γηπέδου. Με τα έργα επέκτασης της ΕΕΛ Νάουσας Πάρου προβλέπεται η αύξηση της δυναμικότητας της υφιστάμενης ΕΕΛ, ώστε να μπορεί να επεξεργάζεται τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία:

Η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων θα διαστασιοποιηθεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία.

Πίνακας 1: Δεδομένα σχεδιασμού¹

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ		Β' ΓΡΑΜΜΗ : Νέα έργα (MBR)		Α' ΓΡΑΜΜΗ : Υφιστάμενα έργα	
		Χειμ.	Καλ.	Χειμ.	Καλ.	Χειμ.	Καλ.
Μέση ημερήσια παροχή	[m ³ /d]	1.000	4.000	800	1.600	200	2.400
Παροχή αιχμής	[m ³ /h]	130	260	50	100	80	160
BOD ₅	[kg/d]	350	1.400	280	560	70	840
	[mg/L]	350					
SS	[kg/d]	400	1.600	320	640	80	960
	[mg/L]	400					
TN	[kg/d]	70	280	56	112	14	168
	[mg/L]	70					
T	[°C]	15	25	15	25	15	25

Μετά τα έργα προεπεξεργασίας, τμήμα της παροχής θα οδηγείται στη νέα μονάδα MBR, που κατασκευάζεται στη περιοχή των καταργούμενων κλινών ξήρανσης, ενώ η υπόλοιπη παροχή θα οδηγείται στις υφιστάμενες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας.

4.2 Όρια εκροής

Σχετικά με τα όρια εκροής παρατηρούνται τα εξής:

- Η εκροή από τα υφιστάμενη γραμμή επεξεργασίας θα διατίθεται, όπως και σήμερα, στη θάλασσα. Συνεπώς τα όρια εκροής θα είναι σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΕ (ΥΑ.5673/400/1997).
- Η εκροή από τη νέα γραμμή θα αξιοποιείται για απεριόριστη άρδευση. Συνεπώς τα όρια εκροής θα είναι σύμφωνα με το Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ της ΚΥΑ 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων».

Τα όρια εκροής των δύο γραμμών (υφιστάμενης και νέας) θα είναι τα ακόλουθα:

¹ Στην ΑΕΠΟ έχει εκ παραδρομής γίνει λανθασμένη αναγραφή των δεδομένων σχεδιασμού μεταξύ της υφιστάμενης και της νέας γραμμής. Ισχύουν τα δεδομένα σχεδιασμού κάθε γραμμής, όπως αναγράφονται στον παραπάνω πίνακα.

Πίνακας 2: Όρια εκροής γραμμών επεξεργασίας ΕΕΛ Νάουσας

Παράμετρος		Υφιστάμενη γραμμή	Νέα γραμμή MBR
BOD ₅	[mg/L]	25	10
SS	[mg/L]	35	10
Θολότητα	[NTU]		2
TN	[mg/L]	15	15
NH ₄ -N	[mg/L]	2	2
DO	[mg/L]	7	
E - Coli	[#/100 mL]		5 (80% των δειγμάτων)
			50 (95% των δειγμάτων)

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 18% για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα διαχείρισής της σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

4.3 Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι (Απόφαση 38921/07-09-2020), οι οποίοι επισυνάπτονται στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους.
Σημειώνεται ότι, οι αποκλίσεις των περιβαλλοντικών όρων που αφορούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά των μονάδων της εγκατάστασης και του η/μ εξοπλισμού αλλά καλύπτονται από τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου, όπως αυτές παρουσιάζονται στα τεύχη δημοπράτησης και θα προκύψουν από τη μελέτη προσφοράς ή την μελέτη εφαρμογής είναι αποδεκτές, εφόσον τεκμηριώνονται επαρκώς και δεν αλλοιώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου και δεν επέρχονται σημαντικές αρνητικές διαφοροποιήσεις ως προς τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος του έργου θα υποβάλλει φάκελο συμμόρφωσης όπως προβλέπεται στα άρθρα 7 και 11 του Ν.4014/11.
- (2) Το έργο θα εκτελεστεί εντός της υφιστάμενης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Νάουσας, η οποία θα βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία. Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει όλες τις εργασίες του με τρόπο που να μην παρεμποδίζει, διακόπτει, δυσχεραίνει, επιβαρύνει την ομαλή λειτουργία του υφιστάμενου έργου. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος επιβαρύνεται για την αποκατάσταση ζημιών σε εγκαταστάσεις, μηχανήματα ή στο ομαλό τρόπο λειτουργίας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, που τυχόν προκληθούν.
- (3) Επισημαίνεται ότι διακοπές λειτουργίας υφιστάμενων μονάδων και της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων στο σύνολό της πρέπει να είναι οι ελάχιστες δυνατές και να περιορίζονται σε περιόδους χαμηλών παροχών.
- (4) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- (5) Θα πρέπει να τηρούνται τα όρια θορύβου που αναφέρονται στο Π.Δ. 1180/81 και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου όπως αναφέρονται στους όρους Γ της ΑΕΠΟ. Ειδικότερα, ο θόρυβος στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50dBA σύμφωνα με τον όρο Δ3: 19.
- (6) Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η εγκατάσταση πρέπει να συνεχίσει να λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών επέκτασης. Για τον λόγο αυτόν οι εργασίες πρέπει να ξεκινήσουν και να ολοκληρωθούν πριν τη θερινή περίοδο, ούτως ώστε να είναι μειωμένες οι παροχές των λυμάτων που καταλήγουν στην ΕΕΛ και κατά συνέπεια να είναι δυνατή η επεξεργασία των λυμάτων σε μία ή δύο υφιστάμενες δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (ανάλογα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό), για να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες εργασίες στις υπόλοιπες δεξαμενές.

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλουν αναλυτικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου της επέκτασης της ΕΕΛ Νάουσας καθώς και αναλυτική έκθεση τεκμηρίωσης των εργασιών και να προσδιορίσουν με ακρίβεια και πλήρως τεκμηριωμένα την αλληλουχία των εργασιών ώστε να είναι δυνατή η ομαλή λειτουργία της ΕΕΛ στο χρονικό διάστημα υλοποίησης των εργασιών επέκτασης.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων στην υφιστάμενη ΕΕΛ Νάουσας Πάρου είναι αυτή του παρατεταμένου αερισμού: βιολογικής επεξεργασίας ενεργού ιλύος με ταυτόχρονη σταθεροποίηση της ιλύος και μερική απομάκρυνση αζώτου με νιτροποίηση - απονιτροποίηση. Ειδικότερα, στην υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας:

- Προεπεξεργασία, η οποία περιλαμβάνει την εσχάρωση και την εξάμμωση - λιποσυλλογή των λυμάτων
- Βιολογική επεξεργασία, η οποία περιλαμβάνει τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας και καθίζησης καθώς και τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος.
- Απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων, η οποία περιλαμβάνει τη δεξαμενή χλωρίωσης και αποχλωρίωσης των επεξεργασμένων λυμάτων.
- Μέτρηση παροχής των επεξεργασμένων λυμάτων.
- Μετα-αερισμός των επεξεργασμένων λυμάτων σε δεξαμενή μετα-αερισμού.
- Διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, η οποία περιλαμβάνει το φρεάτιο εξόδου των επεξεργασμένων λυμάτων, το χερσαίο και το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης.
- Επεξεργασία της ιλύος, η οποία περιλαμβάνει τη μηχανική αφυδάτωση της περισσειας ιλύος.

2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ

Ο καταθλιπτικός αγωγός προσαγωγής λυμάτων διαμέτρου Φ200 καταλήγει σήμερα στο φρεάτιο Φ0, που έχει κατασκευαστεί ανάντη της υφιστάμενης προεπεξεργασίας με στάθμη πυθμένα +51,00.

Από το φρεάτιο εισόδου τα λύματα οδηγούνται προς την προεπεξεργασία, ενώ παρέχεται η δυνατότητα ολικής παράκαμψης της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων καταλήγοντας απευθείας στο φρεάτιο εξόδου.

2.1 Προκαταρκτική Επεξεργασία

Η προκαταρκτική επεξεργασία έχει κατασκευαστεί εντός κλειστού κτιρίου με εξαερισμό και απόσμιση. Η προεπεξεργασία περιλαμβάνει εσχάρωση και εξάμμωση - λιποσυλλογή. Η παροχή σχεδιασμού της προκαταρκτικής επεξεργασίας ανέρχεται σε $Q = 162 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.1.1 Εσχάρωση

Για την εσχάρωση των λυμάτων έχουν κατασκευαστεί δύο κανάλια, στα οποία έχουν εγκατασταθεί:

- μία αυτοκαθαριζόμενη ηλεκτροκίνητη εσχάρα πλάτους 1,0m με διάκενα 6mm και
- μία χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 15mm.

Οι διώρυγες εσχάρωσης απομονώνονται από χειροκίνητα θυροφράγματα. Η συχνότητα καθαρισμού της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας καθορίζεται από τη μέτρηση της διαφορικής στάθμης ανάντη της εσχάρας. Τα εσχάρισματα διατίθενται σε κοχλία μεταφοράς - συμπίεσης και διατίθενται σε τροχήλατο κάδο εσχάρισμάτων. Τα στραγγίδια από τη συμπίεση απορρέουν στις διώρυγες εσχάρωσης.

Σε περίπτωση οποιασδήποτε βλάβης στη διαδικασία εσχάρωσης ενεργοποιείται οπτικοακουστικό σήμα στο κτίριο διοίκησης.

2.1.2 Εξάμμωση - Αφαίρεση Επιπλεόντων

Η απομάκρυνση της άμμου γίνεται με δίδυμο αεριζόμενο εξαμωτή ελικοειδούς ροής, μήκους 9,0m και μέγιστου βάθους 2,5m. Κάθε εξαμωτής απομονώνεται από χειροκίνητα θυροφράγματα. Στη στέψη της δεξαμενής έχει εγκατασταθεί παλινδρομική γέφυρα με ξέστρα, σαρώνοντας την άμμο από τον πυθμένα της δεξαμενής προς φρεάτιο συλλογής άμμου, ενώ τα λίπη από την επιφάνειά της προς τα φρεάτια συλλογής λιπών.

Ο αερισμός του εξαμωτή επιτυγχάνεται μέσω τριών φυγοκεντρικών φυσητήρων (ο ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 160m³/h, εγκατεστημένων σε ξεχωριστό χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας. Οι φυσητήρες παρέχουν αέρα μέσω διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας, ώστε να εξασφαλίζεται ελικοειδής ροή σε κάθε δεξαμενή εξάμμωσης.

Η συλλεγόμενη άμμος απομακρύνεται μέσω δύο (2) αντλιών άμμου, δυναμικότητας 8L/σπρος αμμοδιαχωριστή αντίστοιχης δυναμικότητας. Η άμμος διατίθεται σε τροχήλατο κάδο ενώ τα στραγγίδια επιστρέφουν στην είσοδο του εξαμωτή.

Σε κάθε εξαμωτή έχει διαμορφωθεί ζώνη ηρεμίας. Τα επιπλέοντα λίπη και οι αφροί σαρώνονται από τους επιφανειακούς σαρωτές της παλινδρομικής γέφυρας και καταλήγουν σε δύο φρεάτια λιποσυλλογής, κατάντη των εξαμωτών, από όπου απομακρύνονται με βυτιοφόρο όχημα.

2.2 Κτίριο Προεπεξεργασίας

Οι μονάδες εσχάρωσης και εξάμμωσης έχουν εγκατασταθεί εντός κτιρίου, που διαθέτει δίκτυο εξαερισμού, που οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε κοινή μονάδα απόσμισης με το γειτονικό κτίριο ιλύος.

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

3.1 Βιολογικοί αντιδραστήρες

Λόγω των μεγάλων διακυμάνσεων της παροχής και του φορτίου λυμάτων (χειμώνα - καλοκαίρι) έχουν κατασκευασθεί τέσσερις βιολογικοί αντιδραστήρες, ώστε το χειμώνα να λειτουργεί μόνο η μία δεξαμενή, ενώ το καλοκαίρι τίθενται σταδιακά σε λειτουργία και οι τρεις υπόλοιπες. Κάθε δεξαμενή διαθέτει ανοξική και αερόβια ζώνη και έχει ενεργό όγκο 648 m³.

Ο αερισμός επιτυγχάνεται με διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας, που καλύπτουν όλο το πυθμένα των αερόβιων ζωνών. Ο αέρας παρέχεται από τέσσερις λοβοειδείς φυσητήρες, δυναμικότητας 860 m³/h αέρα οι δύο και 1720 m³/h οι άλλοι δύο. Οι φυσητήρες είναι εγκατεστημένοι σε κτίριο, εμβαδού 40 m².

Το πρώτο τμήμα κάθε δεξαμενής διαμορφώνεται σε ανοξική ζώνη, με διακοπή της παροχής αέρα, όπου επιτυγχάνεται η αναγωγή των νιτρικών σε αέριο άζωτο. Για την ανάμιξη του περιεχομένου έχουν εγκατασταθεί αναδευτήρες κατακόρυφου άξονα. Η επιστροφή νιτροποιημένων εκρών στην ανοξική ζώνη κάθε βιολογικού αντιδραστήρα έχουν εγκατασταθεί τέσσερις αντλίες (μία ανά δεξαμενή), δυναμικότητας 80 m³/h. Η διανομή της παροχής γίνεται από κεντρικό φρεάτιο και διωρύγων διανομής με υποβρύχιες οπές διαστάσεων 0,50m x 0,50m, οι οποίες απομονώνονται για την επιλεκτική λειτουργία των δεξαμενών. Στο φρεάτιο εισόδου των βιολογικών αντιδραστήρων οδηγείται και η ανακυκλοφορία ιλύος.

3.2 Δεξαμενή Καθίζησης

Έχουν κατασκευαστεί δύο κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, διαμέτρου 19m, που διαθέτουν γέφυρα με σαρωτή ιλύος, τύμπανο διανομής, περιμετρικό υπερχειλιστή και φράγμα ηρεμίας για τη συλλογή των επιπλεόντων σε παρακείμενο φρεάτιο, από όπου απομακρύνονται με βυτιοφόρο. Τα υπερχειλίζοντα λύματα συγκεντρώνονται στο φρεάτιο εξόδου και οδηγούνται με βαρύτητα στη δεξαμενή χλωρίωσης. Η ιλύς από τον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης οδηγείται στο αντλιοστάσιο ιλύος τόσο για την ανακυκλοφορία ιλύος όσο και για την περαιτέρω επεξεργασία (αφυδάτωση) της περίσσειας ιλύος.

3.3 Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Έχουν κατασκευαστεί δύο αντλιοστάσια ιλύος:

- το βόρειο, που εξυπηρετεί τη βόρεια δεξαμενή καθίζησης και
- το νότιο, το οποίο εξυπηρετεί τη νότια δεξαμενή καθίζησης.

Το βόρειο αντλιοστάσιο ιλύος είναι εξοπλισμένο με δύο αντλίες ανακυκλοφορίας (η μία εφεδρική) δυναμικότητας $84\text{m}^3/\text{h}$ και με δύο αντλίες περίσσειας (η μία εφεδρική) δυναμικότητας $11,75\text{m}^3/\text{h}$.

Το νότιο αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο με δύο (η μία εφεδρική) δυναμικότητας $165\text{m}^3/\text{h}$ οι οποίες ανακυκλοφορούν την ιλύ στις δεξαμενές αερισμού και με δύο αντλίες περίσσειας (η μία εφεδρική) δυναμικότητας $20\text{m}^3/\text{h}$.

4. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά την καθίζηση οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης (χλωρίωση και αποχλωρίωση). Το συγκρότημα του χλωριωτή είναι εγκατεστημένο σε οικίσκο, εμβαδού 15m^2 , παραπλεύρως της δεξαμενής επαφής. Η δεξαμενή επαφής έχει μαιανδρική μορφή με διαστάσεις επιφανείας $10,0\text{m} \times 4,4\text{m}$ και βάθος υγρού $2,0\text{m}$, ενεργού όγκου 65m^3 . Η προσθήκη του υποχλωριώδους νατρίου γίνεται στην είσοδο της δεξαμενής μέσω δύο (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών, δυναμικότητας 40L/h . Στην έξοδο της δεξαμενής γίνεται προσθήκη όξινου θειώδους νατρίου για αποχλωρίωση μέσω δύο (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών, η λειτουργία των οποίων ρυθμίζεται από την ένδειξη του μετρητή παροχής και του μετρητή υπολειμματικού χλωρίου, που είναι εγκατεστημένοι κατάντη της δεξαμενής επαφής.

5. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ – ΜΕΤΑ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Τα λύματα μετά τη χλωρίωση - αποχλωρίωση υπερχειλίζουν προς το κανάλι μέτρησης παροχής, πλάτους $0,50\text{m}$ και ευθύγραμμου μήκους ανάντη της στένωσης $5,5\text{m}$, που διαθέτει στένωση Venturi και μετρητή στάθμης.

Μετά τη μέτρηση παροχής τα επεξεργασμένα λύματα εισέρχονται στη δεξαμενή μετα-αερισμού, διαστάσεων $7,0\text{m} \times 3,5\text{m}$ και βάθους $1,5\text{m}$, ωφέλιμου όγκου $36,75\text{m}^3$. Στη δεξαμενή έχει εγκατασταθεί υποβρύχιος αεριστήρα jet aerator δυναμικότητας $1,8\text{kg O}_2/\text{h}$, με σκοπό την επίτευξη συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στα επεξεργασμένα λύματα μεγαλύτερης των 7mg/L .

Από τη δεξαμενή μετα-αερισμού τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο εξόδου και από εκεί με βαρύτητα, μέσω αγωγού $\Phi 315$, διατίθενται στη θάλασσα, σε βάθος 10m .

6. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Η επεξεργασία της περίσσειας σταθεροποιημένης ιλύος συνίσταται στην αφυδάτωση σε συγκρότημα τράπεζας πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσα δυναμικότητας $70\text{m}^3/\text{h}$.

Ο πολυηλεκτρολύτης παράγεται σε συγκρότημα προετοιμασίας και δοσομέτρησης, δυναμικότητας 1.000L , το οποίο είναι εξοπλισμένο με δύο δοσομετρικές αντλίες θετικής εκτόπισης και μεταβλητής παροχής ($150 - 680\text{L/h}$), από τις οποίες η μια είναι εφεδρική.

Η αναμεμιγμένη με πολυηλεκτρολύτη ιλύς διαστρώνεται ομοιόμορφα στην ταινία της τράπεζας πάχυνσης και στη συνέχεια η παχυμένη ιλύς διατίθεται στη πρέσα, πλάτους ταινίας $1,5\text{m}$. Η αφυδατωμένη ιλύς εξέρχεται από την ταινιοφιλτρόπρεσα και μέσω δύο εν σειρά μεταφορικών κοχλιών διατίθεται απευθείας σε φορτηγό αυτοκίνητο.

Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης χρησιμοποιούνται οι δύο κλίνες ξήρανσης, που έχουν κατασκευαστεί παραπλεύρως του κτιρίου ιλύος, διαστάσεων $2 \times 7\text{m} \times 20\text{m}$. Οι κλίνες ξήρανσης τροφοδοτούνται με την περίσσεια ιλύος με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων στα αντλιοστάσια ιλύος.

Τα στραγγίσματα και τα νερά πλύσης της μονάδας πάχυνσης κι αφυδάτωσης ιλύος οδηγούνται στην είσοδο της βιολογικής επεξεργασίας.

Η μονάδα αφυδάτωσης ιλύος στεγάζεται σε κτίριο διαστάσεων 14,05m x 8,00m, ελεύθερου ύψους 4,10m, το οποίο διαθέτει τους ακόλουθους διακριτούς χώρους:

- Αίθουσα αφυδάτωσης, στο οποίο έχει εγκατασταθεί ο εξοπλισμός αφυδάτωσης (δοχείο κροκίδωσης, τράπεζα πάχυνσης, ταινιοφιλτρόπρεσα, συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη, αντλίες έκπλυσης, αεροσυμπιεστής κτλ.)
- Αίθουσα αποθήκευσης σάκων πολυηλεκτρολύτη και
- Ημιυπαίθριο χώρο διάθεσης της αφυδατωμένης ιλύος

Το κτίριο ιλύος διαθέτει δίκτυο εξαερισμού, που οδηγεί το δύσσομο αέρα σε μονάδα απόσμισης κοινή με το γειτονικό κτίριο προεπεξεργασίας.

7. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

Στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων έχει κατασκευαστεί δίκτυο πόσιμου νερού που τροφοδοτείται από πιεστικό συγκρότημα, το οποίο αναρροφά από δεξαμενή αποθήκευσης νερού όγκου 50 m³.

Εξάλλου έχει κατασκευαστεί δίκτυο βιομηχανικού νερού, που τροφοδοτείται με επεξεργασμένα λύματα από τη δεξαμενή επαφής μέσω δύο αντλιών (η μία εφεδρική), δυναμικότητας 15 m³/h. Το δίκτυο βιομηχανικού νερού χρησιμοποιείται για τη πλύση της ταινιοφιλτρόπρεσας, τη πλύση του περιβάλλοντος χώρου, καθώς επίσης και για την άρδευση της φυτοκάλυψης της ΕΕΛ.

Έχει κατασκευαστεί δίκτυο στραγγιδίων, που αποχετεύει το κτίριο διοίκησης, την αφυδάτωση και τις κλίνες ξήρασης. Για την εξυπηρέτηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) Νάουσας, έχουν κατασκευαστεί τα ακόλουθα κτίρια:

- Κτίριο διοίκησης, εμβαδού 64 m², το οποίο περιλαμβάνει γραφείο, εργαστήριο, αποθήκη και χώρους υγιεινής και
- Κτίριο εξάμμωσης, που κατασκευάστηκε σε Α' Φάση (έτος 1993), εμβαδού 30 m², το οποίο αξιοποιείται ως αποθήκη.

Επισημαίνεται ότι στην ΕΕΛ έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές πάχυνσης ιλύος με βαρύτητα, ορθογωνικής διατομής 4,5m x 4,5m, που έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας.

Για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου έχουν χρησιμοποιηθεί φωτιστικά βραχίονας με λαμπτήρες υδραργύρου 125 W, επί ιστών ύψους 7 μέτρων ενώ έχει εγκατασταθεί αλεξικέραυνο.

Στον οικίσκο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι εγκατεστημένο Η/Ζ, ισχύος 200 kVA.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Νάουσας διαθέτει δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας, με ασφαλοστρωμένους οδούς πλάτους 5m και κατάλληλων ρύσεων για την απορροφή των ομβρίων υδάτων. Περιμετρικά του γηπέδου έχει κατασκευαστεί περίφραξη.

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην EN 12255-1 (Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων: Γενικές απαιτήσεις), καθώς και με τα αναφερόμενα στην Οδηγία 42/2006/ΕΕ (Εξοπλισμός).

Όλοι οι επιμέρους χώροι πρέπει να μπορούν καθαρίζονται με βιομηχανικό νερό. Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης, ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Θα πρέπει όλες οι δεξαμενές να μπορούν να εκκενωθούν πλήρως, είτε με βαρύτητα ή με φορητή υποβρύχια αντλία, για τον καθαρισμό τους και την συντήρηση του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς ρήσεις ή άλλα μέσα για την στράγγιση του πυθμένα των δεξαμενών προς ένα βαθύ φρεάτιο για την εγκατάσταση της φορητής αντλίας ή την σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων.

Σε περίπτωση παράλληλων ομοειδών μονάδων πρέπει να είναι δυνατή από υδραυλική άποψη η διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες λειτουργούσες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση). Εάν προβλέπεται μία μόνο ομοειδής μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών.

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η διατιθέμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25% και όλες οι μονάδες (λειτουργούσες και εφεδρικές) πρέπει να είναι συνδεδεμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή και η ομοιόμορφη φθορά του εξοπλισμού.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η είσοδος ατόμων στους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή αποθέσεων στους θαλάμους και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανέλκυσης του εξοπλισμού από το δάπεδο εργασίας με κατάλληλες διατάξεις και ανυψωτικό εξοπλισμό.

Όλες τις υποβρύχιες αντλίες και οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα πρέπει να διαθέτουν οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκές μήκος αλυσίδας που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία ή τον αναδευτήρα για την ανύψωσή τους στο επίπεδο εργασίας.

Στις δεξαμενές θα πρέπει να υπάρχει στηθαίο ελάχιστου ύψους 80 cm για την προστασία των εργαζομένων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m.

Οι ανοχές των δομικών κατασκευών των επιμέρους μονάδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παραρτήματος Β της EN 12255-1 και να είναι συμβατές με τον εξοπλισμό που πρόκειται να εγκατασταθεί.

Πλησίον του εξοπλισμού και σε εύκολα προσβάσιμη θέση πρέπει να υπάρχει κομβίον εκτάκτου ανάγκης για την παύση λειτουργίας του εξοπλισμού σε περίπτωση ανάγκης.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του εξοπλισμού.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα και ανθεκτικά για τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας ή να προστατεύονται από κατάλληλη επικάλυψη. Γενικά για τη αντιδιαβρωτική προστασία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στα Πρότυπα EN ISO 12944-1 έως EN ISO 12944-8.

2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Γενικά

Ο καταθλιπτικός αγωγός προσαγωγής λυμάτων διαμέτρου Φ200 καταλήγει σήμερα στο φρεάτιο Φ0, που έχει κατασκευαστεί ανάντη της υφιστάμενης προεπεξεργασίας με στάθμη πυθμένα +51,00.

Από το φρεάτιο αυτό τροφοδοτείται η μονάδα προεπεξεργασίας, που κατασκευάστηκε σε Β' Φάση (έτος 2003) με αγωγό PVC, διαμέτρου Φ315, ενώ τα έργα προεπεξεργασίας της Α' Φάσης, που είχαν κατασκευαστεί το 1992 έχουν καταργηθεί. Στο φρεάτιο Φ0 υπάρχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης, μέσω της οποίας τα λύματα καταλήγουν στον αγωγό παράκαμψης της ΕΕΛ παρακάμπτοντας τη προεπεξεργασία.

Προβλέπεται καθαίρεση των έργων προεπεξεργασίας της Α' Φάσης και εγκατάσταση στη περιοχή δυτικά της εισόδου νέας μονάδας προεπεξεργασίας, που θα μπορεί να επεξεργάζεται το σύνολο της εισερχόμενης παροχής λυμάτων, καθώς επίσης και βοθρολύματα.

2.2 Έργα εισόδου

Προβλέπεται αναδιάταξη των έργων εισόδου της ΕΕΛ Νάουσας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα τροφοδότησης της νέας προεπεξεργασίας και η λειτουργία της υφιστάμενης προεπεξεργασίας Β' Φάσης ως εφεδρικής. Ειδικότερα για τα έργα επέκτασης της ΕΕΛ Νάουσας Πάρου προβλέπονται οι παρακάτω εργασίες:

1. Επέκταση του καταθλιπτικού αγωγού προσαγωγής των λυμάτων, ώστε να τροφοδοτείται απευθείας το νέο φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ, φρεάτιο ΦΝ, που θα κατασκευαστεί κατάντη του υφιστάμενου φρεατίου Φ0.

- Κατασκευή νέου φρεατίου εισόδου ΦΝ. Από το φρεάτιο αυτό, μέσω του υφιστάμενου αγωγού βαρύτητας PVC, διαμέτρου Φ315 θα τροφοδοτείται η νέα μονάδα προεπεξεργασίας. Στο φρεάτιο ΦΝ θα εγκατασταθούν δύο θυροφράγματα: ένα DN 300 για την απομόνωση της νέας προεπεξεργασίας και ένα DN 300 για τη τροφοδότηση του φρεατίου Φ0 και μέσω αυτού της μονάδας προεπεξεργασίας Β' Φάσης

2. Εκκένωση και καθαρισμός του υφιστάμενου φρεατίου Φ0 και ειδικότερα:

- Συντήρηση των υφιστάμενων δομικών κατασκευών: προστασία διαβρωμένου οπλισμού και στεγάνωση σκυροδέματος (όπου απαιτείται), καθώς επίσης και προστασία των επιφανειών του σκυροδέματος που έρχονται σε επαφή με τα λύματα

- Κατάργηση της υφιστάμενης σύνδεσης του Φ0 με τον καταθλιπτικό αγωγό τροφοδότησης της ΕΕΛ

- Σύνδεση του φρεατίου με τον αγωγό διαμέτρου Φ315 από το φρεάτιο ΦΝ

Εγκαθιστάμενος εξοπλισμός:

Συνοπτικά εγκαθίσταται ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Δύο (2) χειροκίνητα θυροφράγματα διαμέτρου DN300, από ανοξείδωτο χάλυβα στο φρεάτιο ΦΝ (νέο φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ).

2.3 Προεπεξεργασία

Για την προεπεξεργασία των λυμάτων και των βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί ένα συγκρότημα προεπεξεργασίας βιομηχανικού τύπου. Μετά την προεπεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται με τη βαρύτητα σε νέα δεξαμενή εξισορρόπησης.

Το νέο συγκρότημα προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί δυτικά της εισόδου και η δεξαμενή εξισορρόπησης απέναντι από το κτίριο ιλύος. Με τη συγκεκριμένη χωροθέτηση του νέου συγκροτήματος προεπεξεργασίας επιτυγχάνεται η εκκένωση των βυτιοφόρων των βοθρολυμάτων, χωρίς αυτά να εισέρχονται εντός του γηπέδου της ΕΕΛ και αποφεύγονται οι περιττοί ελιγμοί, παρέχοντας ασφάλεια και εξοικονομώντας χρόνο κατά τη διάρκεια των εκκενώσεων.

Το συγκρότημα θα εγκατασταθεί σε υπόγεια, ανοιχτή, δομική κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία θα είναι τέτοιων διαστάσεων, ώστε στο μέλλον να είναι δυνατή η τοποθέτηση ενός ακόμα συγκροτήματος προεπεξεργασίας.

Το συγκρότημα κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316L):

- Να διαθέτει εσχάρα τύπου τύμπανου, με περιστρεφόμενο βραχίονα, ο οποίος θα βρίσκεται στην είσοδο της συμπαγούς διάταξης και θα αποτελείται από κυκλικές τοξωτές ραβδώσεις που θα έχουν μεταξύ τους 6 mm διάκενα, με στόχο την αποτελεσματικότερη προεπεξεργασία λυμάτων και των βοθρολυμάτων συγχρόνως και την αποφυγή εμφράξεων από λίπη και φερτά υλικά. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών θα γίνεται μέσω βραχίονα, ο οποίος πρέπει να φέρει οδοντωτή διάταξη, η οποία θα εισέρχεται στις ραβδώσεις εσωτερικά του τυμπάνου και θα περιστρέφεται μαζί με τον κοχλία μεταφοράς εσχαρισμάτων, εδραιωμένος κεντρικά, στο κατώτερο σημείο της εσχάρας.
- Στο επάνω μέρος της κυλινδρικής εσχάρας να βρίσκεται τοποθετημένη σταθερά στο τύμπανο, μια ραβδωτή χτένα και παράλληλα με αυτή να υπάρχει διάταξη, με το ίδιο μήκος της χτένας, έκπλυσης στερεών μέσω ακροφυσίων (μπέκ). Τα εσχαρίσματα να απορρίπτονται στη χούνη, εσωτερικά του τυμπάνου, τα οποία θα μεταφέρονται μέσω του κοχλία προς τη ζώνη συμπίεσης για την περαιτέρω αφυδάτωσή τους.
- Να διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη έκπλυσης, συμπίεσης και διάθεσης εσχαρισμάτων σε κάδο όγκου 1,1 m³.
- Να έχει αισθητήριο μέτρησης στάθμης
- Να έχει ηλεκτρονικό ρελέ προστασίας εσχάρας από μηχανική καταπόνηση
- Να διαθέτει χειροκαθαριζόμενη εσχάρα bypass με διάκενο 20 mm, που ενεργοποιείται σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης ανάντη. Τα λύματα υπερχειλίζουν ανάντη της αυτόματης εσχάρας και διερχόμενα από τη στατική εσχάρα οδηγούνται απευθείας στην εξάμμωση.
- Να έχει δεξαμενή εξάμμωσης, με οριζόντιο κοχλία (κατά μήκος της δεξαμενής) και κεκλιμένο κοχλία απομάκρυνσης και στράγγισης της άμμου, που διατίθεται σε τροχήλατο κάδο όγκου 1,1 m³.
- Σύστημα αερισμού της διάταξης: αεροσυμπιεστής για τον αερισμό των λυμάτων ελεγχόμενος από τον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας και με επιτόπου διακόπτη ON /OFF. Προβλέπεται η εγκατάσταση (1+1) αεροσυμπιεστών, οι οποίοι θα λειτουργούν με εναλλαγή, ώστε να διασφαλίζεται η ομοιόμορφη φθορά τους.
- Λιποσυλλέκτης: Διαμήκης διώρυγα ηρεμίας για το διαχωρισμό των επιπλεόντων με ξέστρο προώθησής τους σε θάλαμο συγκέντρωσης.

- Αντλία θετικής εκτόπισης για διοχέτευση των συλλεγομένων επιπλεόντων στον κοχλία της εσχάρας, ώστε να ενσωματώνονται με τα εσχάρισματα στην αποκομιδή της εσχάρας.
- Ηλεκτρικό πίνακα και σύστημα αυτομάτου ελέγχου όλης της διάταξης (λειτουργία εσχάρας, κοχλιών άμμου, του συστήματος έκπλυσης της εσχάρας, της αντλίας άμμου, της αντλίας επιπλεόντων, καθώς επίσης και έλεγχος της μέγιστης και ελάχιστης στάθμης ανάντη της εσχάρας μέσω πνευματικού αισθητηρίου)

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια εξαερισμού, που οδηγούν το δύσσομο αέρα σε μονάδα απόσμησης.

Η μονάδα προεπεξεργασίας θα σχεδιασθεί για μέγιστη ημερήσια παροχή 360 m³/h (100 L/s). Η μονάδα θα δέχεται και βοθρολύματα. Στη μονάδα υποδοχής θα μπορούν να διατεθεί ένα βυτίο τη φορά. Ο χρόνος εκκένωσης κάθε βυτίου χωρητικότητας 10m³ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των 20min.

Τα βυτιοφόρα θα εκκενώνουν τα βοθρολύματα σε στόμιο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απ'ευθείας με το στόμιο του βυτιοφόρου και θα οδηγούνται σε λιθοπαγίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, στο κέντρο της οποίας θα υπάρχει εσχάρα για την συγκράτηση χονδρόκοκκων στερεών και μεταλλικών αντικειμένων. Η απομάκρυνση της εσχάρας με τα χονδρόκοκκα γίνεται από το επάνω μέρος της διάταξης, χειροκίνητα, σε τακτά χρονικά διαστήματα (μία φορά την εβδομάδα) ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα. Η λιθοπαγίδα πρέπει να διαθέτει δικλείδα εκκένωσης - στράγγισης. Στην σωληνογραμμή εκκένωσης, ανάντη της λιθοπαγίδας, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα λήψης δείγματος, μέσω χειροκίνητης δικλείδας.

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα θα οδηγούνται στο συγκρότημα προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων, το οποίο θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να μπορεί να δέχεται την μέγιστη παροχή βοθρολυμάτων. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης και εξάμωσης και θα είναι κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση.

Η εσχάρωση, όπως προαναφέρθηκε, θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου ή σταθερού τυμπάνου. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια μεταφέρονται εκτός της διάταξης με κατάλληλο κοχλία. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

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

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

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάννα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ ή ανάντη της δεξαμενής εξισορρόπησης.

Ο σχεδιασμός του συγκροτήματος προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 360
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 6
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για τη μέση ημερήσια παροχή	[%]	95

Ανάτη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί μία πνευματική ή ηλεκτροκίνητη δικλείδα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η αυτόματη λειτουργία του. Στη περίπτωση που ανάτη του συγκροτήματος ανιχνεύεται υψηλή στάθμη, θα κλείνει σταδιακά η δικλείδα, ώστε να μειώνεται η παροχή εισόδου και να είναι δυνατή η απομάκρυνση των στερεών από την επιφάνεια εσχάρωσης.

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) πρέπει να μεταφέρονται τα σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού και να δίνεται η δυνατότητα χειρισμού απομακρυσμένα μέσω του Κέντρου Ελέγχου της εγκατάστασης.

Στη διάταξη θα πρέπει να εγκατασταθεί ένας μετρητής παροχής λυμάτων ηλεκτρομαγνητικού τύπου και ένας μετρητής pH λυμάτων.

Σε κατάλληλα σημεία των νέων σωληνώσεων διακίνησης των λυμάτων θα προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλήση των αγωγών διακίνησης.

2.4 Δεξαμενή εξισορρόπησης

Μετά την προεπεξεργασία τους, τα λύματα θα οδηγούνται με βαρύτητα σε νέα δεξαμενή εξισορρόπησης ενεργού όγκου 100 m³ τουλάχιστον, η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας 100 m³/h, για την μεταφορά των λυμάτων στη νέα γραμμή επεξεργασίας. ενώ η υπερβάλλουσα παροχή θα οδηγείται μέσω υπερχειλίσης προς το φρεάτιο μερισμού των υφιστάμενων βιολογικών αντιδραστήρων.

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης προβλέπεται υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που οδηγεί τα προεπεξεργασμένα λύματα στον υφιστάμενο αγωγό παράκαμψης της ΕΕΛ (γενικό bypass εγκατάστασης). Έτσι σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας της βιολογικής βαθμίδας (υφιστάμενης και νέας) τα προεπεξεργασμένα λύματα διατίθενται στη θάλασσα.

Για την ανάμιξη του περιεχομένου, στη δεξαμενή εγκαθίσταται υποβρύχιος αναδευτήρας. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεχθούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Για τον έλεγχο λειτουργίας των αντλιών της νέας βιολογικής βαθμίδας θα εγκατασταθεί ένας μετρητής στάθμης, οι ενδείξεις του οποίου μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Στη δεξαμενή εξισορρόπησης εγκαθίστανται επίσης και δύο διακόπτες στάθμης (χαμηλής και υψηλής στάθμης). Σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλής στάθμης διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών και σε περίπτωση υψηλής στάθμης εκπέμπεται συναγερμός ενεργοποίησης του by pass.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα είναι κλειστή και θα διαθέτει δίκτυο εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης. Η μονάδα απόσμησης θα αναρροφά από τη δεξαμενή εξισορρόπησης και από τα στόμια εξαερισμού του συγκροτήματος προεπεξεργασίας.

2.5 Βιολογική επεξεργασία

2.5.1 Γενικά

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία της νέας γραμμής επέκτασης θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών (MBR: Membrane Biological Reactor). Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, το σύστημα των μεμβρανών και η ανακυκλοφορία ιλύος αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Προβλέπεται καθαίρεση των υφιστάμενων κλινών ξήρανσης και στη θέση τους θα κατασκευαστεί η νέα μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, που περιλαμβάνει:

- Λεπτοεσχάρωση
- Δεξαμενή βιοεπιλογής
- Βιολογικοί αντιδραστήρες (ανοξικές και αερόβιες δεξαμενές σε δύο ή περισσότερες παράλληλες μονάδες)
- Δεξαμενή μεμβρανών
- Δεξαμενή αποξυγόνωσης και αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας

Τα προεπεξεργασμένα λύματα, από το αντλιοστάσιο εξισορρόπησης θα διέρχονται από τη μονάδα λεπτοεσχάρωσης και καταλήγουν στη δεξαμενή βιοεπιλογής, που θα κατασκευαστεί ανάντη των βιολογικών αντιδραστήρων. Στη δεξαμενή αυτή θα καταλήγει και η ανακυκλοφορία ιλύος.

Από τη δεξαμενή βιοεπιλογής, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στην ανοξική ζώνη κάθε βιολογικού αντιδραστήρα και στη συνέχεια στην αντίστοιχη αερόβια ζώνη. Από την αερόβια ζώνη το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται με άντληση ή με βαρύτητα στις δεξαμενές μεμβρανών, ενώ η περίσσεια ιλύς, μέσω αντλιών, θα οδηγείται σε δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος.

Από τις δεξαμενές μεμβρανών, τα διαυγασμένα λύματα θα οδηγούνται με βαρύτητα ή με άντληση στη δεξαμενή καθαρών, ενώ η υπερχειλίζουσα ιλύς σε δεξαμενή αποξυγόνωσης, από την οποία στη συνέχεια, μέσω επίτοιχων υποβρύχιων αντλιών, θα καταλήγει στη δεξαμενή βιοεπιλογής, ανάντη των βιολογικών αντιδραστήρων.

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός των επιμέρους τμημάτων της βιολογικής επεξεργασίας πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη την εποχιακή διακύμανση των φορτίων (χειμώνας – καλοκαίρι) καθώς και το ότι ο βιολογικός αντιδραστήρας θα τροφοδοτείται με σταθερή παροχή από τη δεξαμενή εξισορρόπησης καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.

2.5.2 Λεπτοεσχάρωση

Ανάλογα με το τύπο των μεμβρανών (π.χ. επίπεδες μεμβράνες, μεμβράνες κοίλων ινών) και τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους, είναι αναγκαία η απομάκρυνση από τα λύματα σωματιδίων μικρότερων από 3mm (1mm – 3mm), ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών (μεμβράνες). Για το σκοπό αυτό πρέπει να προβλεφθεί εκτός από την εσχάρωση και επιπλέον λεπτοεσχάρωση με λεπτοκόσκινο.

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης συνίσταται από ένα συμπαγές συγκρότημα, το οποίο θα εγκατασταθεί στην οροφή της δεξαμενής βιοεπιλογής και περιλαμβάνει αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 2mm και διάταξη συλλογής, συμπίεσης και μεταφοράς των εσχαρισμάτων απ' ευθείας σε κάδο συλλογής.

Ανάντη της λεπτοεσχάρωσης, στον καταθλιπτικό αγωγό από το αντλιοστάσιο εξισορρόπησης εγκαθίσταται ένας μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, οι ενδείξεις του οποίου μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Η έξοδος από το συγκρότημα θα οδηγείται με βαρύτητα στη δεξαμενή βιοεπιλογής.

Η δεξαμενή βιοεπιλογής διαστάσεων 4,3m x 3,1m με βάθος υγρού 5,25m έχει ενεργό όγκο 70 m³. Στη δεξαμενή καταλήγει και η ανακυκλοφορία ιλύος από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας. Για την ανάμιξη του περιεχομένου, στη δεξαμενή εγκαθίσταται ένας υποβρύχιος αναδευτήρας. Το ανάμικτο υγρό, μέσω δύο χειροκίνητων υπερχειλιστικών θυροφραγμάτων, διαστάσεων 1,5m x 0,6m ισοκατανέμεται στους δύο βιολογικούς αντιδραστήρες.

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης δυναμικότητας 100m³/h θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα κόσκινα με κατάλληλο διάκενο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συστημάτων MBR και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή. Κάθε κόσκινο θα είναι κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, θα έχει τύμπανο εσχάρωσης, διάταξη έκπλυσης και διάθεσης των εσχαρισμάτων σε κοχλία μεταφοράς - συμπίεσης, καθώς και υπερχειλίση υψηλής στάθμης, μέσω της οποίας τα υπερχειλίζοντα θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Εξάλλου, στο κατώτερο σημείο της μονάδας λεπτοεσχάρωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ ή προς τη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Το λεπτοκόσκινο θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

2.5.3 Δεξαμενή βιοεπιλογής

Θα κατασκευαστεί δεξαμενή βιοεπιλογής ελάχιστου ενεργού όγκου 70 m³, στην οποία θα καταλήγει και η ανακυκλοφορία της ιλύος από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας.

Για την ανάμιξη του περιεχομένου, στη δεξαμενή εγκαθίσταται υποβρύχιος αναδευτήρας. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

2.5.4 Βιολογικός αντιδραστήρας

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες. Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 2
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS.d]	≤ 0,10
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 10.000
Ηλικία ιλύος (SRT)	[d]	≥ 18

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην εγκλωβίζεται επιπλέον ιλύς και να προβλεφθούν διατάξεις για την απομάκρυνσή της από την γραμμή επεξεργασίας.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην ανοξική ζώνη και στη συνέχεια θα διέρχονται από τα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Στην είσοδο της ανοξικής ζώνης θα οδηγείται και το ανάμικτο υγρό, που θα ανακυκλοφορεί από το κατάντη άκρο της αερόβιας ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα.

Η παροχή της ανακυκλοφορίας νιτρικών θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση της παροχής των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό

ανακυκλοφορίας νιτρικών. Εναλλακτικά η ανακυκλοφορία νιτροποιημένων εκροών μπορεί να συνδυαστεί με την ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές των μεμβρανών.

Ο υπολογισμός της παροχής ανακυκλοφορίας νιτρικών από την αερόβια στην ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα δίδεται από την σχέση:

$$R = \frac{N_D}{(NO_3 - N)_{EFF}}, \text{ όπου:}$$

- N_D : ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
- $(NO_3 - N)_{EFF}$: ημερήσια ποσότητα νιτρικών στην έξοδο [kg/d]

Σε κάθε ανοξική ζώνη θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή - προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επίλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού για την κάλυψη των αναγκών σε οξυγόνο.

2.5.5 Σύστημα αερισμού

Για τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης οξυγόνου στον βιολογικό αντιδραστήρα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το οξυγόνο, που παρέχεται στο ανάμικτο υγρό από τον αερισμό για την πλύση των μεμβρανών. Για τον υπολογισμό της προσδιδόμενης ποσότητας οξυγόνου από την πλύση μεμβρανών, δεν θα ληφθεί συντελεστής απόδοσης του συστήματος διάχυσης μεγαλύτερος από 3% ανά μέτρο βύθισης του συστήματος διάχυσης του αέρα για την πλύση των μεμβρανών

Η διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού των βιολογικών αντιδραστήρων θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Η μέση ζήτηση οξυγόνου στους βιολογικούς αντιδραστήρες δίνεται από την σχέση:

$$AOR = 0,60 \times B + 4,60 \times N_H - 2,90 \times N_D + 0,072 \times M_S \times 1,07^{(T-20)}, \text{ όπου:}$$

- AOR : ημερήσια ζήτηση οξυγόνου
- B : ημερήσια ποσότητα απομακρυνόμενου BOD_5 [kg/d]
- N_H : ημερήσια ποσότητα νιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
- N_D : ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
- M_S : ποσότητα ανάμικτου υγρού στον βιολογικό αντιδραστήρα (=MLSSxV)
- T : θερμοκρασία ανάμικτου υγρού [°C] (15 - 25 °C)
- Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15% τουλάχιστον
- Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

$$SOR = \frac{AOR \cdot C_{20}}{1,024^{T-20} \cdot \alpha \cdot (\beta \cdot C_T - DO)}, \text{ όπου:}$$

- SOR ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
 - C₂₀ συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,07 mg/l)
 - C_T συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T°C)
 - DO διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 1,5 mg/l)
 - α διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό
 - β συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (β = 0,95).
- Ο διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (α) λαμβάνεται από την σχέση:

$$\alpha = e^{-0,084 \times \text{MLSS}}$$
, όπου:
 - MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

Για τον αερισμό των λυμάτων θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (μέση διάμετρος φυσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 85Nm³/h.m², ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 Nm³/h ανά m² επιφάνειας δεξαμενής.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή αερισμού, που θα υποβληθεί κατά την προσφορά, πρέπει να έχει προκύψει αποδεδειγμένα σε συνεργασία και με την επικύρωση του προμηθευτή ή του κατασκευαστή των διαχυτών. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

Κάθε συστοιχία διάχυσης θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπτυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 18 m/s, ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών.

Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή από πλαστικό (πχ. PVC, PP κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φουσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό. Θα πρέπει να προβλεφθεί ελάχιστη εφεδρεία φουσητήρων 25%

σε συνδυασμό με τους φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών. Το εύρος λειτουργίας του φυσητήρα θα ορίζεται από τον προμηθευτή και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος αερισμού και καθαρισμού σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, που θα γίνεται στις αερόβιες ζώνες. Για τον σκοπό αυτό σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί ένα τουλάχιστον όργανο μέτρησης DO, με βάση τις μετρήσεις του οποίου θα ρυθμίζεται η παροχή οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή χωριστά.

Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των δικλίδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων.

Στη τεχνική προσφορά πρέπει να γίνεται εμπειριστατωμένη περιγραφή του συστήματος ελέγχου και ρύθμισης του συστήματος αερισμού.

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται και η αντικατάσταση των φυσητήρων αερισμού κατάλληλης δυναμικότητας της υφιστάμενης γραμμής εντός του υφιστάμενου κτιρίου, καθώς και η αντικατάσταση των υπερχειλιστικών θυροφραγμάτων μερισμού της βιολογικής βαθμίδας.

2.5.6 Σύστημα μεμβρανών

Γενικά

Ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή του προσφερομένου συστήματος μεμβρανών.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει για τις παρακάτω παροχές:

Παράμετρος		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Παρατηρήσεις
Μέση ημερήσια παροχή	[m ³ /d]	800	1.600	Για την εκτίμηση των λειτουργικών δαπανών
Εξισορροπημένη παροχή σχεδιασμού	[m ³ /h]	50	100	Συνεχής τροφοδότηση για 4 ώρες

Η μέση υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών (σε L/m².h) δίδεται από την παρακάτω σχέση:

$$F_0 = \frac{Q}{A}$$

- Qη διερχόμενη παροχή ακαθάρτων (σε L/h)
- Αη επιφάνεια των μεμβρανών (σε m²)

Η διήθηση λειτουργεί σε διαδοχικούς κύκλους, με στόχο αφενός μεν τη παραγωγή νερού απαλλαγμένου από αιωρούμενα στερεά και αφετέρου τη διατήρηση της αρχικής διηθητότητας των μεμβρανών για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ειδικότερα κάθε κύκλος διήθησης διαρκεί 10min (600s) και ολοκληρώνεται στις παρακάτω επιμέρους φάσεις:

i. Διήθηση (filtration)

- ii. Ανάπαυση (relaxation)
- iii. Αντίστροφη πλύση (backwashing)
- iv. Ανάπαυση (relaxation)

Για τον υπολογισμό της ανηγμένης υδραυλικής φόρτισης των μεμβρανών (flux) λαμβάνεται υπόψη ο πραγματικός χρόνος διήθησης, εφαρμόζοντας τη παρακάτω σχέση:

$$F = \frac{Q}{A} \times \frac{\Delta}{\delta}, \text{ όπου:}$$

Q :διερχόμενη παροχή [L/h]

A :συνολική επιφάνεια διήθησης [m²]

δ :καθαρός χρόνος διήθησης ανά κύκλο [s]

Δ :διάρκεια κύκλου διήθησης [s]

Ο σχεδιασμός του συστήματος μεμβρανών πρέπει να γίνει για τις παρακάτω οριακές μέσες υδραυλικές φορτίσεις:

Μέση υδραυλική φόρτιση F ₀ [L/m ² .h]		
Διερχόμενη παροχή	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μέση ημερήσια παροχή (Q=800m ³ /d χειμ.&Q=1.600 m ³ /d καλοκ.)	≤ 20,0	≤ 20,0
Εξισοροπημένη παροχή σχεδιασμού (Q=50m ³ /h χειμ.&Q=100 m ³ /h καλοκ.)	≤ 35,0	≤ 35,0
Μέση ημερήσια παροχή (Q=800m ³ /d χειμ.&Q=1.600 m ³ /d καλοκ.) κατά την περίοδο καθαρισμού, δηλαδή μία δεξαμενή εκτός λειτουργίας	≤ 40,0	

Κατά την διαδικασία καθαρισμού των μεμβρανών, όταν η αντίστοιχη δεξαμενή μεμβρανών θα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για καθαρισμό, το σύνολο της παροχής θα διέρχεται από τις υπόλοιπες δεξαμενές.

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), από σπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα ή μέσω αντλιοστασίου. Η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται είτε με αντλίες διαυγασμένων ή με την βαρύτητα.

Δεξαμενές μεμβρανών

Στις δεξαμενές θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες συστοιχίες (modules) μεμβρανών, στις οποίες θα προβλεφθούν όλες οι απαραίτητες συνδέσεις εκροής των διαυγασμένων λυμάτων και παροχής του αέρα καθαρισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του συστήματος. Οι διατάξεις τροφοδότησης των δεξαμενών με ανάμικτο υγρό θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των μεμβρανών, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή της παροχής στις συστοιχίες των μεμβρανών, που εγκαθίστανται σε κάθε δεξαμενή.

Ο πυθμένας κάθε δεξαμενής θα έχει ελαφριά κλίση και φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων για την εγκατάσταση φορητής αντλίας εκκένωσης.

Ο σχεδιασμός των δεξαμενών διήθησης θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 2
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στη δεξαμενή μεμβρανών	[mg/lt]	≤ 13.000

Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Θα πρέπει να εγκατασταθεί όλος ο κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός για την λειτουργία των μεμβρανών διαχωρισμού υγρών – στερεών. Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά εγκαθιστάμενου εξοπλισμού πρέπει να σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Σε κάθε περίπτωση όλες οι σωληνώσεις πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρικές ή πνευματικές δικλείδες με ένδειξη θέσης για την αυτόματη λειτουργία της μονάδας. Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες πρέπει να είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών θα εγκατασταθούν φυσητήρες για την παροχή του απαραίτητου αέρα πλύσης. Η παροχή του αέρα πλύσης θα καθοριστεί από τον προμηθευτή των μεμβρανών. Θα εγκατασταθεί επαρκής αριθμός φυσητήρων, οι οποίοι θα ελέγχονται από ρυθμιστές στροφών (inverters). Οι φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών θα πρέπει να εγκατασταθούν σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό, η οποία μπορεί να είναι κοινή με αυτή, στην οποία εγκαθίστανται και οι φυσητήρες αερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,0m από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA,
- η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C.

Θα πρέπει να προβλεφθεί ελάχιστη εφεδρεία φυσητήρων 25% σε συνδυασμό με τους φυσητήρες αερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Το εύρος λειτουργίας του φυσητήρα θα ορίζεται από τον προμηθευτή και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος αερισμού και καθαρισμού σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

Το σύστημα καθαρισμού μεμβρανών περιλαμβάνει τον εξοπλισμό αντίστροφης πλύσης (όπου έχει εφαρμογή), καθώς επίσης και εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης των κατάλληλων διαλυμάτων χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Το σύστημα θα είναι ανάλογο της τεχνολογίας που προσφέρεται και στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων θα υπάρχει αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και του τρόπου λειτουργίας του. Στη Τεχνική Προσφορά θα δίνονται αναλυτικές πληροφορίες του τρόπου και των διαδικασιών καθαρισμού των μεμβρανών.

Απομάκρυνση διαυγασμένων

Η απομάκρυνση της διαυγασμένης εκροής μπορεί να επιτυγχάνεται είτε με αντλίες (permeate pumps) ή με βαρύτητα.

Στη περίπτωση, που η απομάκρυνση των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες, θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον αντλία για την εξυπηρέτηση κάθε δεξαμενής διήθησης ενώ θα υπάρχει τουλάχιστον 25% εφεδρεία στην αποθήκη. Ο τύπος, οι προδιαγραφές, ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών.

Στην περίπτωση που η απομάκρυνση των διαυγασμένων γίνεται με βαρύτητα θα πρέπει να διατίθεται επαρκής υδροστατική πίεση αφαιρουμένων και των απωλειών της σωληνογραμμής απομάκρυνσης. Η διατιθέμενη υδροστατική πίεση πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών.

Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν όλα τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση όλων των βασικών παραμέτρων λειτουργίας. Ο αριθμός και το

είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου και θα προτείνονται από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών.

Η λειτουργία του συστήματος των μεμβρανών θα είναι αυτόματη. Τα βασικά στοιχεία του αυτοματισμού (τρόπος λειτουργίας και διαχείριση παραμέτρων) αποτελούν αντικείμενο σχεδιασμού του προμηθευτή του συστήματος των μεμβρανών. Στη τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου, θα πρέπει να υπάρχει αναλυτική περιγραφή του τρόπου ελέγχου λειτουργίας και του προσφερόμενου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παρέχονται οι παρακάτω τουλάχιστον πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης, με την πρόβλεψη κατάλληλων οργάνων μέτρησης.

- Στάθμη δεξαμενών διήθησης
- Συγκέντρωση στερεών στις δεξαμενές διήθησης
- Παροχή διηθημένου υγρού από κάθε δεξαμενή μεμβρανών
- Πίεση στη γραμμή διηθημένου υγρού
- Θολότητα εξόδου στη κάθε γραμμή διηθημένου υγρού
- Παρεχόμενος αέρας για την πλύση των μεμβρανών (air scouring)

2.5.7 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών θα ανακυκλοφορεί στους βιολογικούς αντιδραστήρες, έτσι ώστε να διατηρείται ικανοποιητική συγκέντρωση ανάμικτου υγρού. Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης) υπερχειλίζει σε δεξαμενή αποξυγόνωσης από όπου στη συνέχεια θα οδηγείται στη δεξαμενή βιοεπιλογής. Στη δεξαμενή αποξυγόνωσης εγκαθίστανται δύο διακόπτες (υψηλής και χαμηλής στάθμης), που ενεργοποιούν συναγερμό στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης των δεξαμενών διήθησης (με αντλίες ή βαρύτητα), η ανακυκλοφορία μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την βαρύτητα ή μέσω αντλιών.

Ο ρυθμός ανακυκλοφορίας θα καθορίζεται από την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στον βιολογικό αντιδραστήρα και στις δεξαμενές MBR. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στις δεξαμενές διήθησης (αν αποτελούν ανεξάρτητες δεξαμενές), οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρεται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας.

Στη περίπτωση κοινού αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος και νιτρικών, το αντλιοστάσιο θα σχεδιασθεί με την δυσμενέστερη παροχή (παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών και ανακυκλοφορίας ιλύος).

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας ή/και οι αντλίες τροφοδότησης των MBR μπορεί να είναι φυγοκεντρικές ή αξονικής ροής (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

2.5.8 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Η περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές διήθησης προς την γραμμή επεξεργασίας της ιλύος. Οι αντλίες περίσσειας ιλύος μπορεί να είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή αντλίες θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές

Οι αντλίες θα λειτουργούν με χρονοπρόγραμμα, ώστε να εξασφαλίζεται καθημερινή απομάκρυνση ιλύος, λαμβάνοντας υπόψη και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

2.6 Δεξαμενή αποθήκευσης εκροών- Απολύμανση & Διάθεση

Η εκροή από το σύστημα διαχωρισμού υγρών - στερεών (MBR) θα πρέπει να ικανοποιεί τα όρια εκροής, που καθορίζονται στο Πίνακα 2 του Κεφαλαίου Α της παρούσας. Το σύνολο των

επεξεργασμένων λυμάτων από τις δεξαμενές MBR θα οδηγείται σε δεξαμενή για αποθήκευση ελάχιστου ενεργού όγκου 80 m³.

Από τη δεξαμενή αποθήκευσης εκροών θα γίνεται η δειγματοληψία των επεξεργασμένων εκροών της ΕΕΛ. Στη δεξαμενή καθαρών θα εγκατασταθούν δύο (η μία εφεδρική) αντλίες αντίστροφης πλύσης, οι οποίες θα παροχετεύουν διαυγασμένο νερό για την αντίστροφη πλύση των μεμβρανών. Οι αντλίες θα ελέγχονται από ρυθμιστές στροφών.

Παρακείμενα στη δεξαμενή θα διαμορφωθεί ξηρός θάλαμος για την εγκατάσταση δύο (η μία εφεδρική) αντλιών διάθεσης δυναμικότητας 35 m³/h @ 135 m κατ' ελάχιστον. Οι αντλίες διάθεσης, μέσω καταθλιπτικού αγωγού HDPE διαμέτρου Φ125 και μήκους 6,2 km, θα οδηγούν τα επεξεργασμένα λύματα στην υφιστάμενη δεξαμενή αγροτών για επαναχρησιμοποίηση. Στον καταθλιπτικό αγωγό διάθεσης θα εγκατασταθεί μία μονάδα απολύμανσης UV in line δυναμικότητας 35 m³/h για την απολύμανση της εκροής στα επιθυμητά όρια εκροής, καθώς και μετρητές αμμωνιακού – ολικού αζώτου.

Για την ανάμιξη του περιεχομένου, στη δεξαμενή εγκαθίσταται ένας υποβρύχιος αναδευτήρας. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος περωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στη δεξαμενή αποθήκευσης εκροών εγκαθίσταται ένας μετρητής στάθμης, καθώς επίσης και ένας μετρητής θολότητας, οι ενδείξεις των οποίων μεταφέρονται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Επίσης στη δεξαμενή εγκαθίστανται και δύο διακόπτες στάθμης: ένας χαμηλής στάθμης για προστασία των αντλιών και ένας υψηλής στάθμης που ενεργοποιεί συναγερμό στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Για την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού για τη πλύση των μεμβρανών, η δεξαμενή συνδέεται με το δίκτυο πόσιμου νερού της ΕΕΛ με ηλεκτροβάννα, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση ότι υπάρχει ποσότητα νερού (περί τα 10m³).

Θα προβλεφθεί υπερχειλίση υψηλής στάθμης της δεξαμενής προς το δίκτυο υποθαλάσσιας διάθεσης.

Για τη διαστασιολόγηση της μονάδας υπεριώδους ακτινοβολίας UV θα ληφθεί υπόψη ότι στα συστήματα MBR η μείωση των κολοβακτηριδίων ανέρχεται σε 4log10, συνεπώς η συγκέντρωση κολοβακτηριδίων στη δεξαμενή καθαρών ανέρχεται σε: 10⁴ / 100 mL

Η διαστασιολόγηση της μονάδας UV θα γίνει για τα παρακάτω δεδομένα:

- Συγκέντρωση στερεών: < 10 mg/L
- Διαπερατότητα λυμάτων: < 70%
- Μέγεθος στερεών: < 10 μm
- Η απαιτούμενη δόση ακτινοβολίας υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$\ln \frac{N}{N_0} = -kD$$

όπου:

- N₀: μικροβιακό φορτίο κατάντη των MBR 10⁴ / 100mL
- N : μικροβιακό φορτίο στην εκροή 5 / 100mL
- k : συντελεστής ίσος με 1,3 x 10⁻⁴ cm²/μWsec
- D : δόση ακτινοβολίας

Για την εξασφάλιση της υπολειμματικής, απολυμαντικής δράσης θα προβλεφθεί και η δυνατότητα χλωρίωσης της επεξεργασμένης εκροής μέσω έγχυσης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου. Συγκεκριμένα, θα τοποθετηθούν (1+1) δοσομετρικές αντλίες και κατάλληλο δοχείο αποθήκευσης.

2.7 Κτίριο εξυπηρέτησης MBR

Σε κατάλληλη θέση θα κατασκευαστεί το κτίριο εξυπηρέτησης των MBR, που θα περιλαμβάνει:

- Αίθουσα χημικών
- Αίθουσα φυσητήρων και
- Αίθουσα πινάκων

2.7.1 Αίθουσα χημικών

Θα διαμορφωθεί η αίθουσα χημικών. Στην αίθουσα θα εγκατασταθούν δοχεία αποθήκευσης εμπορικών διαλυμάτων NaOCl και κιτρικού οξέως, καθώς επίσης και οι δοσομετρικές διατάξεις για τη πλύση των μεμβρανών.

Τα δοχεία ελάχιστης χωρητικότητας 1.000L είναι κατασκευασμένα από PE με δυνατότητα απ' ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα και θα διαθέτουν ένδειξη στάθμης και διακόπτες υψηλής και χαμηλής στάθμης για ειδοποίηση επαναπλήρωσης. Τα δοχεία θα εγκαθίστανται μέσα σε στεγανολεκάνες, που διαμορφώνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και επενδύονται εσωτερικά με οξύμαχα πλακίδια. Στις στεγανολεκάνες θα εγκατασταθούν διακόπτες στάθμης για τον έλεγχο πιθανών διαρροών των χημικών.

2.7.2 Αίθουσα φυσητήρων

Δίπλα στην αίθουσα χημικών θα κατασκευαστεί, στην οποία θα εγκατασταθούν οι φυσητήρες αερισμού και πλύσης των μεμβρανών. Στην αίθουσα θα προβλέπεται επαρκής εξαερισμός, ώστε η αύξηση της θερμοκρασίας σε αυτή να μη ξεπερνά τους 5°C μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων (περσιδωτά ανοίγματα) με σύστημα εξαερισμού.

2.7.3 Αίθουσα πινάκων

Δίπλα στην αίθουσα φυσητήρων θα διαμορφωθεί αίθουσα, στην οποία θα εγκατασταθεί ο πίνακας διανομής, που θα εξυπηρετεί τους νέους βιολογικούς αντιδραστήρες, τις μεμβράνες και το κτίριο εξυπηρέτησης MBR.

2.8 Επεξεργασία ιλύος

2.8.1 Γενικά

Η περίσσεια ιλύς από τη νέα γραμμή βιολογικής επεξεργασίας με τις αντλίες περίσσειας, που εγκαθίστανται στις δεξαμενές μεμβρανών θα οδηγείται σε δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος. Στην ίδια δεξαμενή θα καταλήγει και η περίσσεια ιλύς από την υφιστάμενη βιολογική βαθμίδα, μέσω των υφιστάμενων αντλιών περίσσειας. Από τη δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος, η ομογενοποιημένη ιλύς μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης θα οδηγείται στη μονάδα αφυδάτωσης.

Στο υφιστάμενο κτίριο αφυδάτωσης θα απομακρυνθεί η ταινιοφιλτρόπρεσα και ο συναφής εξοπλισμός και θα εγκατασταθεί ένας φυγοκεντρητής για την αφυδάτωση της ιλύος. Επίσης, προβλέπεται η αντικατάσταση και των δύο υφιστάμενων μεταφορικών κοχλίων.

Κατά τον σχεδιασμό της μονάδας επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον έλεγχο των οσμών. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ανεπεξέργαστης ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων (MBR, επεξεργασίας ιλύος), λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους.

Η μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργεί σε 5ήμερη βάση, 8 ώρες την ημέρα (θερινή περίοδος).

2.8.2 Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος

Το σύνολο της περίσσειας ιλύος από τις δεξαμενές MBR και την υφιστάμενη γραμμή θα οδηγείται για αποθήκευση σε κλειστή δεξαμενή κατάλληλου όγκου σύμφωνα με το σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων σε συνδυασμό τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των μονάδων MBR και επεξεργασίας ιλύος.

Στη δεξαμενή θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάμιξης του περιεχομένου της. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεχτούν από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση ιλύος κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού. Το σύστημα ανάμιξης θα λειτουργεί συνεχώς ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της ΕΕΛ.

Στη δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο διακόπτες στάθμης:

- ένας υψηλής στάθμης, που θα ενημερώνει το ΚΕΛ της εγκατάστασης ότι έχει ενεργοποιηθεί η υπερχειλίση υψηλής στάθμης και ένας
- χαμηλής στάθμης, που θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών περίσσειας ιλύος.

Η δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος είναι δυνατόν να χωροθετηθεί στον ενδεδειγμένο χώρο (σχέδιο T-1), στο χώρο όπου βρίσκονται οι υφιστάμενοι παχυντές (κατόπιν καθαίρεσής τους) ή όπου εξυπηρετεί, σύμφωνα με το σχεδιασμό των διαγωνιζομένων.

2.8.3 Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος

Για την πάχυνση και αφυδάτωση της περίσσειας ιλύος προβλέπεται η εγκατάσταση ενός φυγοκεντρική στο υφιστάμενο κτίριο αφυδάτωσης της ιλύος με ταυτόχρονη καθαίρεση της ταινιοφιλτρόπρεσσας και μεταφορά της σε αποθήκη της ΔΕΥΑ.

Η μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες τροφοδοσίας φυγοκεντρική, συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη κτλ.) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Η μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος και ο βοηθητικός τους εξοπλισμός θα τοποθετηθούν εντός του υφιστάμενου κτιρίου αφυδάτωσης ιλύος. Όλος ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Η διακίνηση της αφυδατωμένης λάσπης θα γίνεται με κάδους χωρητικότητας 5m³.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, το συγκρότημα πάχυνσης και αφυδάτωσης καθώς επίσης και η διάταξη απομάκρυνσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

Στο κτίριο αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ανιχνευτής υδροθείου / μεθανίου. Επίσης, προβλέπεται η εγκατάσταση γερανοδοκού εντός του κτιρίου (χειροκίνητο παλάγκο) για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού.

Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για συγκέντρωση διαλύματος μικρότερη του 0,5%, από κατάλληλο πλαστικό υλικό και να αποτελείται από:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία
- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min

- Διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξειδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξειδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξειδωτο αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της παρασκευής και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών. Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί ένα όργανο συνεχούς μέτρησης της στάθμης (π.χ. τύπου υπερήχων).
- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης και κρουνό αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης, με δυνατότητα πλήρους εκκένωσης και των τριών διαμερισμάτων. Το νερό που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του διαλύματος πρέπει να είναι από το δίκτυο πόσιμο νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάνια κτλ.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθούν δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική).

Φυγοκεντρικής

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο που εσωτερικά θα φέρει κοχλία περιστρεφόμενο μαζί με το τύμπανο. Η είσοδος της προς αφυδάτωση λάσπης στο τύμπανο θα γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου που θα απορρίπτει τη λάσπη κατ' αρχήν στο εσωτερικό του άξονα του κοχλίου. Από το εσωτερικό του άξονα του κοχλίου η λάσπη θα περνά μέσω οπών στο εξωτερικό του κοχλίου (εσωτερικά του τυμπάνου). Ο κοχλίας θα μεταφέρει τα στερεά προς την έξοδο των στερεών από το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας θα έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών. Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) θα γίνεται από το απέναντι άκρο του τυμπάνου μέσω σειράς ρυθμιζόμενων υπερχειλιστών.

Ο σωλήνας τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα πρέπει να μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου κοχλίου.

Ο φυγοκεντρικής θα πρέπει να ελέγχεται από ιδιαίτερο ψηφιακό όργανο ελέγχου ή PLC και ρυθμιστές συχνότητας των ηλεκτροκινητήρων, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του φυγοκεντρικής και θα ενσωματωθούν στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης.

Ο φυγοκεντρικής θα είναι κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 25
	[kg/h]	≥ 220
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ύλης (για VS/DS ≤ 75%)	[%]	≥ 18,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤12,00

Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ύλης

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του φυγοκεντρητή θα μεταφέρεται μέσω δύο κοχλιών, κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, στον υφιστάμενο στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους χωρητικότητας 5 m³. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι με ελικοειδή σπείρα χωρίς άξονα και σκάφη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

2.9 Έλεγχος οσμών

2.9.1 Γενικά

Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό των οσμών κατά την διακίνηση, επεξεργασία και αποθήκευση λυμάτων και ιλύος. Ειδικότερα θα πρέπει να προβλεφθεί:

- Σύνδεση όλων των επιμέρους μονάδων με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και πρόβλεψη επαρκούς αριθμού υδροληψιών για να παρέχεται η δυνατότητα συστηματικής έκπλυσης όλων των χώρων όπου διακινούνται λύματα και ιλύς
- Πρόβλεψη για την αποφυγή δημιουργίας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας νεκρών ζωνών με στάσιμα λύματα, λάσπη και επιπλέοντα.
- Περιορισμό των οσμών στη πηγή με την κάλυψη, όπου αυτό είναι δυνατό δεξαμενών, διωρυγών και των φρεατίων με στεγανά καλύμματα
- Συστηματική συντήρηση και καθαρισμό του εξοπλισμού με την πρόβλεψη τακτικής έκπλυσης των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών
- Τακτικός καθαρισμός των δεξαμενών αποθήκευσης με βιομηχανικό νερό (πχ. δεξαμενή βοθρολυμάτων, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

2.9.2 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή πλαστικό υλικό και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα των επιμέρους κλάδων, μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων αεραγωγών (control dampers). Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 18 m/s.

Ο δύσοσμος αέρας θα συλλέγεται κατά προτίμηση στη πηγή (πχ. απ'ευθείας από τα συγκροτήματα προεπεξεργασίας), ενώ ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την συλλογή και των βαρέων και των ελαφρύτερων αέριων ρύπων, προβλέποντας κατάλληλα στόμια τόσο σε χαμηλή όσο και σε υψηλή στάθμη. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό της παροχής του προς απόσπηση αέρα, απομονώνοντας κατά το δυνατό τους δύσοσμους χώρους, ώστε να μην διαχέονται οι οσμές σε ευρύτερες περιοχές.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Σε δεξαμενές και υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων φρεατίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ.
- Σε αίθουσες που διακινείται προσωπικό (πχ. αίθουσα αφυδάτωσης, προεπεξεργασίας κτλ.) η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα κατά την διάρκεια της βάρδιας και για 5 εναλλαγές / ώρα την υπόλοιπη περίοδο της ημέρας.
- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη παροχή του δικτύου, ο παρεχόμενος αέρας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας (πχ. δεξαμενή εξάμωσης, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος με διάχυση κτλ.).

Στη Τεχνική Προσφορά θα καθοριστούν οι κλάδοι του δικτύου αεραγωγών, που θα εξυπηρετούνται από μία μονάδα απόσμισης, λαμβάνοντας υπόψη την χωροθέτηση των επιμέρους αποσμούμενων χώρων, καθώς επίσης και την δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του προς απόσμιση αέρα.

Σε όλες τις αίθουσες που είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο των αεραγωγών απόσμισης, καθώς επίσης και όπου αναφέρεται στη παρούσα (π.χ. χώροι διακίνησης χημικών κτλ.) θα πρέπει να εγκατασταθούν αξονικοί ανεμιστήρων, οι οποίοι θα τίθενται σε λειτουργία, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα άμεσου εξαερισμού των χώρων ανεξάρτητα από την λειτουργία των μονάδων απόσμισης. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα υπολογιστούν για 5 εναλλαγές / ώρα.

2.9.3 Μονάδες απόσμισης

Θα προβλεφθούν δύο νέες μονάδες απόσμισης: μία που θα αναρροφά από τη δεξαμενή εξισορρόπησης και το συγκρότημα προεπεξεργασίας και μία που θα αναρροφά από τη δεξαμενή ιλύος και το συγκρότημα αφυδάτωσης. Η διαστασιολόγηση των μονάδων απόσμισης θα γίνει για την μείωση τουλάχιστον κατά 95% των οσμηρών ουσιών του παρακάτω πίνακα:

Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	NH ₃	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Εξισορρόπηση	5	3	2
Συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων	15	10	10
Δεξαμενή ιλύος	5	3	2
Συγκρότημα αφυδάτωσης	2	5	5

Για την απόσμιση θα εγκατασταθούν βιολογικές πλυντηρίδες. Οι κλίνες προσρόφησης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή. Μία μονάδα απόσμισης δύναται να εξυπηρετεί περισσότερους από ένα από τους παρακάτω χώρους.

Η πλυντρίδα θα διαθέτει κλίνη με κατάλληλο πληρωτικό υλικό για την ανάπτυξη του βιοφίλμ το οποίο θα βιοαποδομεί το υδρόθειο και τις μερκαπτάνες. Θα χρησιμοποιείται συνθετικό πληρωτικό υλικό που θα είναι ανθεκτικό σε όξινο και βασικό pH, δεν θα χρειάζεται η περιοδική ανανέωσή του και θα εξασφαλίζει την αποφυγή έμφραξης από την ανάπτυξη των μικροοργανισμών σε συνεχή λειτουργία του συστήματος.

Το σύστημα θα είναι κατασκευασμένο από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (ή άλλου κατάλληλου πλαστικού υλικού), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες (υδρόθειο, όξινο και αλκαλικό pH), ειδικά σχεδιασμένο για αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμό αέρα στα εσωτερικά κελιά.

Η βιολογική πλυντρίδα θα είναι εξοπλισμένη με θύρες εκκένωσης και τουλάχιστον μία θύρα ελέγχου. Το σύστημα θα είναι ενιαίας κατασκευής, θα περιλαμβάνει την κλίνη, τη δεξαμενή ανακυκλοφορίας, τη δεξαμενή θρεπτικών και ιχνοστοιχείων, τον ηλεκτρονικό και μηχανολογικό εξοπλισμό, τον ηλεκτρικό πίνακα μαζί με το PLC και όλο τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό.

Ο απαραίτητος εξοπλισμός, για την σωστή λειτουργία του συστήματος, θα περιλαμβάνει αντλία διαβροχής πληρωτικού υλικού, ηλεκτρονικούς αισθητήρες θερμοκρασίας, στάθμης, μέτρησης φυσικοχημικών παραμέτρων του υγρού, μετρητές παροχής διαλύματος/νερού. Όλοι οι αισθητήρες και οι μετρητές θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι και κατάλληλοι για χρήση σε διαβρωτικές συνθήκες. Το σύστημα θα περιλαμβάνει επίσης αισθητήρες μέτρησης συγκεντρώσεως υδρόθειου στην είσοδο και στην έξοδο του.

Όλες οι απαραίτητες διεργασίες για τη σωστή λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να είναι πλήρως αυτοματοποιημένες. Το PLC θα επιτρέπει τον απομακρυσμένο και τοπικό έλεγχο και την

παρακολούθηση παραμέτρων ροής των κυκλωμάτων της μονάδας (εισερχόμενος αέρας, εξερχόμενος αέρας, θρεπτικό διάλυμα, υγρό διαβροχής), των περιφερειακών συσκευών συλλογής και καταγραφής σημάτων και τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας. Επιπρόσθετα, το PLC θα στέλνει αυτόματα ειδοποιήσεις για τυχόν σφάλματα.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα ικανοποιούν τα παρακάτω:

- Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή κατάλληλο πλαστικό υλικό.
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός του υγρού θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα και εκτός υγρού από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι εκτεθειμένες σωληνώσεις θα είναι από κατάλληλο πλαστικό υλικό.
- Οι σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα θα κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες και θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.
- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ- ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Δίκτυο στραγγιδίων, πόσιμου και βιομηχανικού νερού

Προβλέπεται επέκταση των υφιστάμενων δικτύων πόσιμου και βιομηχανικού νερού, καθώς επίσης και του δικτύου στραγγιδίων για την εξυπηρέτηση των έργων επέκτασης. Το δίκτυο πόσιμου νερού θα επεκταθεί ως το υφιστάμενο κτίριο χλωρίωσης, για να πραγματοποιείται η παρασκευή των διαλυμάτων με πόσιμο νερό.

Στις σωληνώσεις διακίνησης λυμάτων και λύος (εκτεθειμένες και μη) προβλέπονται πλαστικοί ΗΡΔΕσωλήνες, ονομαστικής πίεσης 6 atm. Όπου οι σωλήνες διέρχονται κάτω από δεξαμενές, κανάλια, φρεάτια κτλ. εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα ποιότητας.

Οι καμπύλες υπογείων δικτύων διαμορφώνονται με καμπύλες, ενώ τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, κτλ.) των εκτεθειμένων σωληνώσεων ή των τμημάτων αγωγών σε φρεάτια δικλείδων θα είναι χυτοσιδηρά αμφιφλαντζωτά για τη σύνδεση με τους χαλύβδινους αγωγούς.

Όπου προβλέπονται αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια (δίκτυο στραγγιδίων) θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE)ή δομημένου τοιχώματος (πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο), εγκιβωτισμένοι σε άμμο

4.2 Διαμόρφωση του χώρου

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων (δενδροφυτεύσεις κτλ.)βάσει των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων και των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών στα μέτρα που αφορούν τον έλεγχο των οσμών, του θορύβου, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε όλες τις επιμέρους μονάδες της ΕΕΛ.

Όλα τα απαιτούμενα ειδικά έργα διαμόρφωσης για την ευστάθεια, λειτουργικότητα και αισθητική του χώρου και των εγκαταστάσεων επιβαρύνουν τον Ανάδοχο, που πρέπει να τα προβλέπει στο κόστος της προσφοράς του (πχ. επιχώματα, αντιστηρίξεις, κτλ.).

Προβλέπεται επέκταση της οδοποιίας προς τη νότια πλευρά του γηπέδου, όπου προβλέπεται η κατασκευή του υποσταθμού. Επίσης, προβλέπεται η αποκατάσταση όλων των υφιστάμενων των ασφαλικών οδοστρωμάτων στο σύνολο των οδών της ΕΕΛ, καθώς και η κατασκευή νέου δικτύου εξωτερικού φωτισμού. Συνολικά θα τοποθετηθούν δεκαπέντε (15) νέοι ιστοί και φωτισμό μέσω λαμπών LED.

Περιμετρικά των νέων μονάδων θα κατασκευαστούν πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,50 m, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής πρόσβαση προ όλες τις εγκαταστάσεις. Η πλακόστρωση των πεζοδρομίων, νησίδων, πλατειών κτλ. θα γίνει με αντλιοσθητικές τσιμεντένιες πλάκες, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-ΤΠ-05-02-00. Προβλέπεται η αντικατάσταση της περιφράξης και ηλεκτροκίνητη πύλη εισόδου.

Προβλέπεται η επέκταση των έργων πρασίνου περιμετρικά του γηπέδου. Ειδικότερα θα φυτευτούν περί τα σαράντα (40) δένδρα στην ανατολική και βόρεια πλευρά του γηπέδου. Για την άρδευση του περιβάλλοντος χώρου θα επεκταθεί το υφιστάμενο δίκτυο άρδευσης.

4.3 Μέτρα ασφαλείας

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10 και στις επιμέρους παραγράφους του Κεφαλαίου Γ αυτού του Τεύχους.

4.3.1 Κλειστοί χώροι

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, λύς, χημικά κτλ. θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού κτλ. Για τον λόγο αυτό, είναι

απαραίτητη η ύπαρξη μόνιμου εξοπλισμού ανίχνευσης για την παρακολούθηση της ατμόσφαιρας στους χώρους αυτούς.

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα πρέπει να προβλεφθούν περσιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες. Εάν ο φυσικός εξαερισμός δεν επαρκεί θα πρέπει να προβλεφθεί εξαναγκασμένος αερισμός με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού.

4.3.2 Σήμανση

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

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

4.4 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- (1) Δύο φορητές ανυψωτικές διατάξεις με ικρίωμα τύπου Γ και χειροκίνητο βαρούλκο ανυψωτικής ικανότητας 500 kg
- (2) Δύο (2) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,1 m³.
- (3) Τρεις (3) κάδοι μεταφοράς παραπροϊόντων λεπτοεσχάρωσης, αφυδατωμένης υλύος, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 5 m³.
- (4) Εργαστηριακός εξοπλισμός:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Συσκευή μέτρησης BOD ₅	1	
Πλήρες σύστημα μέτρησης στερεών	1	Περιλαμβάνεται ζυγός ακριβείας, κλίβανος ξήρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης κτλ.
Ηλεκτρονικό φωτόμετρο ή φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση COD, NH ₄ -N, και NO ₃ -N	1	
Φορητό οξυγονόμετρο	2	
Φορητό pHμετρο	2	
Κλίβανος αποτέφρωσης (> 650°C)	1	
Κώνος Imhoff	2	
Ψυγείο χωρητικότητας 250 lt	1	
Περισταλτική αντλία	1	
Εξοπλισμός μέτρησης μικροβιακού φορτίου	1	

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
(κολοβακτηρίδια E.Coli)		
Αναδευτήρας μεταβλητών στροφών	2	
Ογκομετρικοί κύλινδροι (50, 250, 1000 ml) και σιφώνια αναρρόφησης (1, 2, 5 ml)	2	Για κάθε μέγεθος
Κάψες πορσελάνης	3	Για κάθε μέγεθος
Βοηθητικός εξοπλισμός		Θερμόμετρα, χρονόμετρα, λαβίδες, ορθοστάτες κτλ.

5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 Νέα κτιριακά έργα

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Τα κτίρια εξυπηρέτησης εξοπλισμού θα διαστασιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό, και την εντός αυτών άνετη και ασφαλή χρήση και λειτουργία, καθώς επίσης και την τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση για την εγκατάσταση και αποκομιδή του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός για τη συντήρηση του η/μ εξοπλισμού. Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων θα πρέπει να έχουν αντοχή στο επικρατούν σε αυτά περιβάλλον.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων.

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά των κτιρίων, που θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα προβλέπεται επίχρισμα με τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα. Οι αποχρώσεις θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας.

Τα δάπεδα στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα. Το εσωτερικό φινίρισμα των οροφών των βιομηχανικών κτιρίων θα είναι με εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20m επενδύεται με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση με βατή επιφάνεια. Ειδικότερα προβλέπεται φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ή αντίστοιχου υλικού, ελαφρομεπετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από βότσαλα ή λευκές ταρατσόπλακες. Περιμετρικά θα κατασκευαστεί λούκι τσιμεντοκονίας.

Τα κουφώματα θα είναι από συνθετικά υλικά, της επιλογής της Υπηρεσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι υαλοπίνακες των εξωτερικών κουφωμάτων είναι διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος, ενώ των εσωτερικών κουφωμάτων αποτελούνται από μονό κρύσταλλο πάχους 2 mm. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα:

- κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m
- υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3mm - 5mm (ημικρύσταλλα), χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m

5.2 Μεταλλικές κατασκευές - GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30° και 45°), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65° και 75°) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m και ενδιάμεση οριζόντια ράβδο σε ύψος 0,50m, εάν προβλέπεται παραπέτο. Σύμφωνα με την EN 12255-10, εάν δεν προβλέπεται παραπέτο, η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση της οριζόντιας ράβδου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,30m. Τα κιγκλιδώματα θα είναι κατασκευασμένα είτε από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντιολισθηρών καλυμμάτων, ή εσχарωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχарωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων (αν προβλέπονται), που βρίσκονται επί των οδοστρωμάτων, θα είναι χυτοσιδηρά, κατηγορίας D400, σύμφωνα με την EN 124. Στα πεζοδρόμια και τους χώρους στάθμευσης θα είναι C250, ενώ στους χώρους πρασίνου A15.

6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

6.1 Έργα από σκυρόδεμα

6.1.1 Γενικά

Όλες οι εργασίες από σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κατασκευών:

(1) Κατηγορία 1: Κατασκευές, οι οποίες δεν υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως το κτίριο διοίκησης, το κτίριο υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.

(2) Κατηγορία 2: Κατασκευές που υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών, δηλαδή συγκρατούν υγρά ή / και έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- δεξαμενές
- υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
- τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών.
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κτλ.

6.1.2 Κανονισμοί Δομοστατικής Μελέτης

Η μελέτη των έργων για όλες τις κατηγορίες κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ EN 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα»
- ΕΛΟΤ EN 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 206-1 Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016
- Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη οι ελληνικοί κανονισμοί:
 - Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ε.Α.Κ.) 2000
 - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος

– Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.)

Ειδικά για τις κατασκευές της κατηγορίας 2 μπορεί να ληφθεί συμβουλευτικά υπόψη και ο Κανονισμός BS 8007 «Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποθήκευση υγρών»

Πέραν των παραπάνω, παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής και άλλου διεθνή κανονισμού σε θέματα που δεν καλύπτονται από τους παραπάνω, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Σημειώνεται ότι όλοι οι εφαρμοζόμενοι κανονισμοί, θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της χώρας και της περιοχής, ως προς το κλίμα, την σεισμικότητα κτλ. και να μην έρχονται σε αντίθεση με θεσμοθετημένες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας.

Οι μελέτες θα εκπονηθούν στο σύνολό τους, σύμφωνα με όσα ορίζονται, στις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές μελετών (Π.Δ. 696/74 και ΦΕΚ1047B/29-03-2019), τις Τεχνικές Προδιαγραφές – Οδηγίες της Υπηρεσίας καθώς επίσης και τους Νόμους, Διατάξεις κλπ. όπως αυτά αναφέρονται στα Τεύχη Διακήρυξης του έργου. Οι προϋποθέσεις εκπόνησης των μελετών, τα περιεχόμενα κάθε σταδίου μελέτης και ο τρόπος παρουσίασης των μελετών θα είναι σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Π.Δ. 696/74 και στο Παράρτημα Παραδοτέων Στοιχείων Μελετών (ΦΕΚ1047B/29-03-2019).

6.1.3 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 12/15 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 25/30 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 30/37 τουλάχιστον
 - για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 30/37 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Οι παραπάνω προδιαγραφόμενες ποιότητες σκυροδέματος είναι αυστηρότερες από τις προβλεπόμενες στον Κανονισμό Μελετών του Έργου καθώς έχουν ληφθεί υπόψη όσα ορίζονται στον ΚΤΣ 2016 / πιν. Β2-7 ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης κάθε μονάδας του έργου. Σε κάθε περίπτωση, οι προδιαγραφόμενες ποιότητες σκυροδέματος και τα λοιπά χαρακτηριστικά σύνθεσής του πρέπει να ικανοποιούν όσα ορίζονται στον προαναφερόμενο πίνακα.

Μονάδες που συγκρατούν υγρά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 / §Β.7.6 (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας).

Το σκυρόδεμα των Κατηγοριών 2 θα διαθέτει επιπλέον στεγανωτικό μάζας και κατά περίπτωση τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά, όπου αυτό προβλέπεται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016. Επίσης, οι βρεχόμενες ή/και εκτεθειμένες σε υδρατμούς και διαβρωτικά αέρια επιφάνειες των μονάδων θα διαθέτουν σύστημα επιφανειακής προστασίας, ανάλογο με τον βαθμό έκθεσής τους σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

Στα τμήματα του έργου που έρχονται σε επαφή με υγρό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές φρεάτια κτλ.) θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή στεγανωτικό μάζας.

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C. Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1.

6.1.4 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων των μονάδων που ανήκουν στην κατηγορία 2, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους πιο δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Ειδικότερα:

- Για τα έργα των κατηγοριών 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, παρ.7.3.1.
- Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, παρ.7.3.1.

6.1.5 Αρμοί

Για την μείωση των αυτεντατικών καταστάσεων από θερμοκρασιακές μεταβολές πρέπει να τηρούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, βάσει των οποίων γίνεται κατάλληλη επιλογή θέσης και είδους αρμού (μερικής ή ολικής συστολής, διαστολής) στις κατασκευές της κατηγορίας 2 και 3.

Σε όλους τους αρμούς, πρέπει να τοποθετείται κατάλληλη στεγανωτική ταινία από PVC και ο αρμός σφραγίζεται με ειδική μαστίχη τύπου Plastijoint για τους κατακόρυφους αρμούς και τύπου Pliaastic για τους οριζόντιους.

Όλοι οι υποχρεωτικοί αρμοί κίνησης (διαστολής, μερικής και ολικής συστολής) πρέπει να φαίνονται υποχρεωτικά στα σχέδια της μελέτης. Οι αρμοί διακοπής εργασίας με τις προτεινόμενες θέσεις τους επίσης, αν και κατά την κατασκευή η θέση τους θα μπορεί να αλλάζει ή και να παραλείπονται, ανάλογα με το πρόγραμμα εργασιών του εργοταξίου.

Στους **αρμούς διαστολής** πρέπει να διαμορφώνονται λείες κατακόρυφες επιφάνειες και πλήρης διακοπή του οπλισμού. Το κενό μεταξύ των επιφανειών του αρμού πληρώνεται με ειδικό συμπιεστό υλικό τύπου Flexcell

Στους **αρμούς συστολής** πρέπει να διαμορφώνονται επίσης λείες κατακόρυφες επιφάνειες και πλήρης διακοπή του οπλισμού στους αρμούς πλήρους συστολής και κατά το ήμισυ διακοπή του οπλισμού στους αρμούς μερικής συστολής. Οι αρμοί αυτοί μπορούν να κατασκευαστούν και χωρίς διακοπή εργασιών στην θέση τους, εφόσον προβλεφθεί η τοποθέτηση ειδικής στεγανωτικής μεμβράνης με μακρύ κεντρικό λοβό και αρμοκοπή σε κατάλληλο βάθος εκ των υστέρων στην θέση του αρμού.

Στους **αρμούς διακοπής εργασίας** που βρίσκονται σε στοιχεία σε επαφή με λύματα, πρέπει να τοποθετηθούν στεγανωτικές ταινίες και να γίνεται η ίδια σφράγιση του αρμού με μαστίχη, ομοίως με τους αρμούς κίνησης.

6.1.6 Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών

A. Κατασκευές κατηγορίας 1:

- | | | |
|---|----------------------------------|------|
| • Στοιχεία θεμελίωσης: | $c_{nom} = c_{min} + \Delta c =$ | 50mm |
| • Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: | | 35mm |
| • Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: | | 35mm |

B. Κατασκευές κατηγορίας 2 και 3:

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50\text{mm}$
- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό: 50mm
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 35mm
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 35mm

6.2 Χαλύβδινες κατασκευές

Όπου προβλεφθούν μεταλλικές κατασκευές, αυτές θα μελετηθούν και σχεδιασθούν με βάση τα προβλεπόμενα στον οικείο κανονισμό Ευρωκώδικα 3 (EN1993) και σε όλους τους εμπλεκόμενους κανονισμούς. Όσον αφορά στην αντιδιαβρωτική προστασία γενικά έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων" και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών" με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις του ISO 12944.

Η μορφή των ελασμάτων και η χρωματική απόχρωση θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Η αντιδιαβρωτική προστασία των χαλύβδινων κατασκευών και των επικαλύψεων θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ISO 12944 και ειδικότερα:

- Ανθεκτικότητα βαφής: μέσης κατηγορίας (medium) για 5 – 15 έτη, σύμφωνα με το ISO 12944-1.
- Κατηγορία διάβρωσης: Εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων: Κατηγορία C5-M, σύμφωνα με το ISO 12944-2.

Εσωτερικές επιφάνειες κτιρίων: Κατηγορία C5-M σύμφωνα με το ISO 12944-2.

Όσον αφορά τις υφιστάμενες μεταλλικές κατασκευές, αυτές θα επιθεωρηθούν σχολαστικά και θα επακολουθήσουν εργασίες για την βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία αυτών.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του υφιστάμενου Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν στις νέες μονάδες. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου. Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν τη διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών σταθμών ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο οι προδιαγραφόμενες γενικές αρχές ελέγχου όσο και ο παρακάτω περιγραφόμενος τρόπος λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Από τους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού των επιμέρους μονάδων λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Η επικοινωνία του Κέντρου Ελέγχου θα γίνεται με δίκτυο καλωδίων χάλκινων αγωγών συνεστραμμένων ζευγών ή εναλλακτικά με δίκτυο οπτικών ινών.

Το σύστημα δεν απαιτείται να είναι πλήρως αυτοματοποιημένο, με την έννοια ότι οι αποφάσεις και η ενεργοποίηση του τηλεχειρισμού θα μπορούν να πραγματοποιούνται από το χειριστή των εγκαταστάσεων και όχι απαραίτητα αυτόματα από τον υπολογιστή.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του νέου εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για την εξασφάλιση πλήρους συμβατότητας του υφιστάμενου εξοπλισμού (ο οποίος θα διατηρηθεί) με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολουθήσεως και ελέγχου.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναεργμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. επί πλεον εξοπλισμού συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπών, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας της ΕΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

7.2 Υφιστάμενο σύστημα εποπτικού ελέγχου

Ο υφιστάμενος εξοπλισμός του Κέντρου Ελέγχου και οι γενικές αρχές σχεδιασμού θα διατηρηθούν και θα αξιοποιηθούν σε συνδυασμό με τις απαιτούμενες προσθήκες, όπως περιγράφονται παρακάτω.

7.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των νέων μονάδων επεξεργασίας

7.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός θα ελέγχεται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων κτλ.) και με το τοπικό πρόγραμμα αποφασίζουν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των μηχανημάτων.

Τα PLC επικοινωνούν με το ΚΕΛ μέσω του δικτύου για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) καθώς και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Δέχονται εντολές από τα προγράμματα του κεντρικού σταθμού ή από τον χειριστή (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό) σχετικές με τις παραμέτρους της διαδικασίας (set-point, επιθυμητές τιμές κτλ.).

- (1) Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:
 - i. Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
 - ii. Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
 - iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

Οι αυτοματισμοί (συμβατικός, τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το ΚΕΛ.

- (2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :
 - Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
 - Λειτουργία κινητήρα
 - Στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
 - Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού
- (4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
- (5) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.
- (6) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
- (7) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
- (8) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.

- (9) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον διακόπτη κατώτατης στάθμης ενώ σε όσα η πλήρωση γίνεται αυτόματα θα τοποθετείται επιπλέον διακόπτης ανώτατης στάθμης.
- (10) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (12) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλισμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού της ΕΕΛ.

7.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

Εκτός των αναφερομένων παραπάνω, ο έλεγχος λειτουργίας του επιμέρους εξοπλισμού των μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (1) Γενικός εξοπλισμός
- Αντλίες
- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης
- Αναδευτήρες
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Μετρητής παροχής
- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων
- (2) Αντλιοστάσιο εισόδου
- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης
- (3) Προεπεξεργασία (συγκρότημα προεπεξεργασίας)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας
 - λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης εσχαρισμάτων
- (4) Δεξαμενή εξισορρόπησης – αντλιοστάσιο εξισορρόπησης
- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης
- (5) Βιολογικοί αντιδραστήρες
- Δεξαμενή βιοεπιλογής
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα για τους αναδευτήρες
- Λεπτοεσχάρωση
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη λεπτοεσχάρας
- Αναδευτήρες
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα MBR

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές αιωρούμενων στερεών και στάθμης δεξαμενών διήθησης, παροχής, πίεσης και θολότητας διηθημένου νερού
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Φυσητήρες έκπλυσης MBR

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής αέρα έκπλυσης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές αιωρούμενων στερεών δεξαμενών βιολογικού αντιδραστήρα και δεξαμενών διήθησης (αν αποτελούν ανεξάρτητες δεξαμενές)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(6) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής παχυμένης ή / και αφυδατωμένης ιλύος
- αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος έκπλυσης

7.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης. Προβλέπεται επέκταση του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης για την κάλυψη των νέων μονάδων.

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται τα διαγράμματα των νέων μονάδων της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων τους. Τα διαγράμματα θα περιγράφουν την κατάσταση των μονάδων με παραστατικό τρόπο και όλες οι πληροφορίες λειτουργίας κάθε μονάδας και οι τιμές κάθε διεργασίας θα παρουσιάζονται σε διαγράμματα και σε πίνακες. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται).

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν:

- μία ή περισσότερες ενδεικτικές λυχνίες με τις καταστάσεις:
 - «σε λειτουργία»
 - «σε στάση»
 - «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
 - «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»
- αναγγελία συναγερού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και εκτύπωσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

- έκθεση καθημερινών συμβάντων
- περίληψη μηνιαίων συμβάντων
- δημιουργία μηνιαίου και ετήσιου αρχείου

Στις εκθέσεις αυτές θα γίνεται αναφορά σε όλα τα τμήματα των μονάδων, που δεν λειτουργούν ομαλά (λόγω βλάβης κινητήρων, συναγερμού υψηλής στάθμης, συντήρησης κτλ) και θα γίνεται καταγραφή των κύριων παραμέτρων της επεξεργασίας που παρέχονται στην εγκατάσταση (π.χ. μετρήσεις οργάνων, δόσεις χημικών, κατανάλωση ενέργειας).

7.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παρέχουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστική διακοπή λειτουργίας μίας μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης» (failsafe). Σε περίπτωση που προκύψει βλάβη σε όργανο ή στη μετάδοση σήματος, θα μεταδοθεί σήμα συναγερμού και το σύστημα θα μεταβεί σε ασφαλή θέση. Ως παράδειγμα αναφέρεται:

- Βλάβη διακόπτη χαμηλής στάθμης θα σημάνει συναγερμό χαμηλής στάθμης και δεν θα επιτραπεί η λειτουργία της σχετικής αντλίας.
- Βλάβη επιλογικού διακόπτη θα μεταδώσει ένδειξη χειροκίνητης λειτουργίας στην οποία θα μεταβεί το σύστημα.

7.6 Όργανα μέτρησης

7.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

Ο σχεδιασμός του αυτοματισμού που αφορά στα όργανα μέτρησης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε:

- Η βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει τη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας.
- Η αστοχία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας.
- Μία μέτρηση εκτός ορίων θα πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτείται και (στην περίπτωση που επιτρέπεται) η αντίστοιχη διαδικασία θα πρέπει να συνεχίζει να διεκπεραιώνεται κανονικά.

Για τα όργανα που θα εγκατασταθούν σε σωληνώσεις π.χ. μετρητές παροχής, πίεσης κτλ. θα προβλεφθούν απαραίτητα εξαρτήματα για την απομόνωση, την εκκένωση, την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση, ήτοι, τεμάχια εξαρμώσεως, δικλείδες απομόνωσης, κρουνοί εκκένωσης και δειγματοληψίας και κατάλληλες αναμονές για την διεξαγωγή των δοκιμών και ελέγχων.

Όλοι οι αναλογικοί τηλεμεταδότες, δέκτες και τα ενσύρματα συστήματα μεταδόσεως θα λειτουργούν με αναλογικά σήματα 0/4...20 mA εκτός αν επιβάλλεται διαφορετικά από τμήμα του εξοπλισμού. Κάθε όργανο θα διαθέτει επαφές συναγερμού και θα μεταδίδει αντίστοιχο σήμα σε περίπτωση βλάβης ή σε περίπτωση ένδειξης εκτός των ορίων.

Όπου απαιτείται αντιστάθμιση θερμοκρασίας (π.χ. μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, μέτρηση pH) θα γίνεται αυτόματα από το ίδιο το όργανο.

7.6.2 Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους παραγράφους του παρόντος. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα όργανα που προβλέπονται να εγκατασταθούν στις επιμέρους μονάδες.

Διευκρινίζεται ότι σε κάθε περίπτωση οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προβλέψουν όλα τα όργανα, που είναι απαραίτητα για την αυτόματη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, όπως προδιαγράφεται

στις παρούσες Ειδικές Προδιαγραφές, ακόμη και εάν αυτά δεν περιλαμβάνονται στο παρακάτω πίνακα.

Όργανο μέτρησης	Θέση
Μέτρηση παροχής	Είσοδος της ΕΕΛ, Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR Έξοδος επεξεργασμένων προς δίκτυο διάθεσης Παροχή αέρα αερισμού Παροχή αέρα μονάδας πλύσης MBR Περίσσειας ιλύος
Μέτρηση πίεσης	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Δεξαμενές μεμβρανών MBR
Θολότητα	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας
Μετρητές στάθμης	Εσχάρωση (διαφορική στάθμη) Δεξαμενές MBR Δεξαμενή αποθήκευσης εκροών Δεξαμενή ιλύος
pH	Δεξαμενές μεμβρανών MBR, βοηθολύματα
Θερμοκρασία	Δεξαμενές μεμβρανών MBR
Μετρητής αμμωνιακού και ολικού αζώτου	Δεξαμενή αποθήκευσης εκροών

Εκτός των ανωτέρω, θα πρέπει να εγκατασταθούν:

- Μετρητές ή / και διακόπτες στάθμης σε όλους τους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων
- Μετρητές ή / και διακόπτες στάθμης σε δεξαμενές αποθήκευσης (ιλύος, βοηθολυμάτων, κτλ.) και γενικά σε κανάλια και δεξαμενές όπου απαιτείται ρύθμιση της στάθμης.
- Εξοπλισμό ανίχνευσης τοξικών, αναφλέξιμων ή εκρηκτικών αερίων σε κλειστούς χώρους όπου διακινείται εκρηκτικό τοξικό ή αναφλέξιμο αέριο ή όπου υπάρχει η πιθανότητα έκλυσης τέτοιων αερίων (υδροθείου, μεθανίου κα)
- Κάθε άλλο σύστημα απαραίτητο για την αδιάλειπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου.

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης γίνεται στην παρούσα φάση από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. Με τα έργα επέκτασης, θα γίνει επέκταση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και αύξηση της δυναμικότητάς της.

Η άφιξη της Μ.Τ. γίνεται σε στύλο της Δ.Ε.Η., σε σημείο στα όρια του οικοπέδου. Στη συνέχεια η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης, ο οποίος βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα διατηρηθεί για να τροφοδοτεί τις υφιστάμενες μονάδες. Το υφιστάμενο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης θα αντικατασταθεί με νέο, το οποίο θα καλύπτει το σύνολο του έργου.

Θα εγκατασταθεί ένας προκατασκευασμένος οικίσκος Μ.Τ. (τύπου κιόσκι) στον οποίο θα μεταφερθεί η ηλεκτρική ισχύς, με καλώδια μέσης τάσης, τα οποία θα οδεύουν υπόγεια. Στον οικίσκο θα στεγαστούν ο γενικός πίνακας μέσης τάσης, ο μετασχηματιστής διανομής καθώς και ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (Ν-ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου. Θα γίνει ο υποβιβασμός της τάσης σε 400 V. Η παροχή θα οδηγηθεί στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ), ο οποίος βρίσκεται σε ιδιαίτερο χώρο του οικίσκου.

Συνοπτικά, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Το δίκτυο διανομής Μ.Τ.
- Τον οικίσκο Μ.Τ. (υποσταθμός) που περιλαμβάνει τον πίνακα διανομής Μ.Τ., τον μετασχηματιστή διανομής και τον γενικό πίνακα διανομής Χ.Τ.
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης (H/Z)
- Τη διάταξη των πυκνωτών βελτίωσης του συντελεστή ισχύος
- Το δίκτυο διανομής ενέργειας Χ.Τ.
- Τα δίκτυα φωτισμού και ρευματοδοτών των εσωτερικών εγκαταστάσεων των κτιρίων.
- Το νέο τμήμα του δικτύου εξωτερικού – οδικού φωτισμού.
- Τα συστήματα γειώσεως των μεταλλικών μερών (προστασίας) και έναντι ατμοσφαιρικών υπερτάσεων (αντικεραυνική προστασία).
- Το σύστημα αυτοματισμού, ελέγχου και χειρισμού των νέων μονάδων και η διασύνδεσή του με τα υφιστάμενα έργα.
- Λοιπό εξοπλισμό, όπως τοπικά χειριστήρια, διακόπτες ασφαλείας, εξωτερικοί ρευματοδότες κλπ.
- Αντικεραυνική προστασία υφιστάμενων και νέων κτιρίων

Δεδομένου ότι η ανάληψη φορτίων από το H/Z θα γίνεται επιλεκτικά από τον αυτοματισμό της ΕΕΛ, δεν απαιτείται ιδιαίτερο πεδίο καταναλώσεων άμεσης προτεραιότητας.

Το νέο δίκτυο χαμηλής τάσης της ΕΕΛ θα είναι ακτινικής μορφής. Από τον νέο γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης (Ν-ΓΠΧΤ) θα «αναχωρούν» καλώδια χαμηλής τάσης, τα οποία, οδεύοντας υπόγεια, θα μεταφέρουν την ηλεκτρική ισχύ στον υφιστάμενο γενικό πίνακα (στο κτίριο διοίκησης) και σε τοπικούς πίνακες κίνησης (MCC) ή/και φωτισμού (ΠΦ) των νέων μονάδων και κτιρίων της εγκατάστασης. Οι νέοι πίνακες κίνησης θα ελέγχουν τους κινητήρες, τα όργανα και γενικότερα τις ηλεκτρικές καταναλώσεις μίας ή περισσότερων περιοχών του έργου. Κάθε πίνακας κίνησης θα τροφοδοτεί τον αντίστοιχο πίνακα της εσωτερικής εγκατάστασης του κτιρίου (φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ) στο οποίο βρίσκεται, προκειμένου ο τελευταίος να είναι ανεξάρτητος.

Κάθε πίνακας διανομής εκτός των διατάξεων προστασίας των καταναλώσεων που τροφοδοτεί θα ελέγχει μέσω προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) τον αυτοματισμό τους. Έτσι, θα υπάρχει ένα δίκτυο από PLC, τοποθετημένα εντός των MCC, σε ιδιαίτερο χώρο τους, με τα οποία θα ελέγχεται τοπικά αλλά και συνολικά ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός.

Ο τοπικός έλεγχος των κινητήρων θα γίνεται μέσω επιλογικών διακοπών και μπουτόν ελέγχου και η κατάστασή τους θα εμφανίζεται σε λυχνίες· ο προαναφερθείς εξοπλισμός ελέγχου και χειρισμού των κινητήρων θα είναι τοποθετημένος είτε στην όψη των MCC είτε – περίπτωση στην οποία δεν υπάρχει οπτική επαφή του κινητήρα από το σημείο του MCC – σε τοπικά χειριστήρια.

8.2 Οικίσκος υποσταθμού

Ο υποσταθμός θα παραδοθεί πλήρης και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και οι δοκιμές του θα γίνουν με βάση τα ισχύοντα Διεθνή (IEC 62271-202, IEC 60529 κλπ) και Εθνικά πρότυπα.

Ο οικίσκος του υποσταθμού (Υ/Σ) αποτελείται από τους ακόλουθους ανεξάρτητους χώρους:

- Χώρος του γενικού πίνακα Μ.Τ.
- Χώρος του μετασχηματιστή διανομής (Μ/Σ)
- Χώρος του γενικού πίνακα διανομής Χ.Τ. (Γ.Π.Χ.Τ.)

Όλοι οι χώροι φέρουν μεταλλικές πόρτες επίσκεψης με περσίδες για την είσοδο νωπού αέρα ψύξης και προειδοποιητικές πινακίδες κινδύνου.

Ο μετασχηματιστής θα πρέπει να είναι τύπου ελαίου, για καλύτερη και ασφαλέστερη λειτουργία σε παραθαλάσσιες περιοχές. Θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως για τον μετασχηματιστή, χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ.

Ο οικίσκος θα αποτελείται από χαλύβδινο φέροντα σκελετό από κοιλοδοκούς και πρόσθετες ενισχύσεις και διαμορφωμένες βάσεις, όπου απαιτείται, ώστε να παραλαμβάνονται με ασφάλεια όλα τα φορτία. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα διαθέτουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία για τοποθέτηση σε θαλασσινό περιβάλλον, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους και του Τεύχους 5.2. Οι τοίχοι και η οροφή θα είναι τύπου σάντουιτς και εσωτερικά θα περιέχουν θερμική μόνωση πάχους 50 mm. Τα περιμετρικά πάνελ και τα πάνελ της οροφής θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης υδατοστεγανότητα.

Η συγκόλληση όλων των μεταλλικών τμημάτων της κατασκευής θα ακολουθεί τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και διατάξεις.

Η οροφή θα διαθέτει αδιάβροχο κάλυμμα στέγης, θα προεξέχει περιμετρικά και θα έχει μορφή ώστε να εξασφαλίζεται η απορροή υδάτων από τον οικίσκο.

Ο χειρισμός των μονάδων θα γίνεται μέσα στα διαμερίσματα, εντός των οποίων θα υπάρχει επαρκής χώρος για τον χειρισμό των διακοπών σε οποιεσδήποτε συνθήκες με απόλυτη ασφάλεια. Σε κάθε διαμέρισμα θα τοποθετηθεί αυτόματος φωτισμός και τοπικός ρευματοδότης.

Η κατασκευή θα είναι πλήρως εξοπλισμένη με τα απαραίτητα ανοίγματα στο πάτωμα για την υπόγεια διέλευση των καλωδίων και με τα απαραίτητα στηρίγματα για την τοποθέτηση του εξοπλισμού.

Ο οικίσκος θα φέρει κατάλληλο σύστημα εξαερισμού.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του υποσταθμού θα γειωθούν κατάλληλα.

Οι πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης και ο μετασχηματιστής ισχύος, ο οποίος θα είναι κατάλληλης ισχύος για την τροφοδοσία του σχετικού εξοπλισμού, θα ακολουθούν τις αντίστοιχες προδιαγραφές του παρόντος Κεφαλαίου καθώς και τις σχετικές Γενικές Προδιαγραφές του Τεύχους 5.3. Για την

προστασία του μετασχηματιστή προβλέπεται αυτόματος διακόπτης φορτίου με ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας.

Ο οικίσκος θα ανυψώνεται από ειδικά εξαρτήματα ανάρτησης και θα μπορεί να μεταφερθεί πλήρης, με εγκατεστημένο το σύνολο του εξοπλισμού του υποσταθμού. Θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα σχεδιασμένη να παραλάβει το φορτίο του υποσταθμού και θα πακτωθεί στέρεα στη βάση του.

Θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές ενδεικτικές ταμπέλες κατά τις απαιτήσεις ασφαλείας στα απαραίτητα σημεία του υποσταθμού ενώ εντός των διαμερισμάτων του υποσταθμού θα προβλεφθούν οι αναγκαίοι πυροσβεστήρες.

8.3 Σύστημα διανομής ενέργειας

8.3.1 Πίνακας μέσης τάσης

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA – 350 MVA στα 15 kV-20 kV αντίστοιχα,
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24 kV, 50 Hz,
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Ο πίνακας αποτελείται από μία κυψέλη εισόδου, μία κυψέλη μετρήσεων και μία κυψέλη τροφοδότησης για τον μετασχηματιστή. Οι κυψέλες θα είναι εξοπλισμένες με αυτόματους διακόπτες, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή και/ή δευτερογενή προστασία κτλ. Τα καλώδια, οι διακόπτες, οι μετασχηματιστές έντασης και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει να μελετηθούν για να αντέξουν στην ισχύ αυτή, χωρίς να υποστούν βλάβη, άσχετα από τη ρύθμιση των ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας.

8.3.2 Μετασχηματιστής

Ο μετασχηματιστής θα διαστασιολογηθεί με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο συντελεστής ετεροχρονισμού των καταναλώσεων ίσος προς 1,0.
- Η πτώση τάσης στο δίκτυο διανομής ως κάθε φορτίο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4% και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Ο συντελεστής ισχύος θα λαμβάνεται ίσος με 0,80.
- Το φορτίο κάθε μετασχηματιστή που θα βρίσκεται σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει το 80% της ονομαστικής ισχύος του, θεωρουμένων και τυχόν απομειώσεων.

8.3.3 Πίνακες χαμηλής τάσης

Ο εσωτερικός εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο νέος γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής οι οποίοι θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,97.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους. Το επίπεδο διαβρωτικότητας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι κλάσης 1 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60654.04. Η ποσότητα του αέρα που θα προσάγεται στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να μπορεί να απάγει την εκλυόμενη θερμότητα, που παράγεται από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa. Η πιστοποίηση της

καλής λειτουργίας θα γίνεται μέσω καταγραφικού οργάνου το οποίο θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα. Το καταγραφικό όργανο θα λαμβάνει συνεχείς μετρήσεις της κλάσης διαβρωτικότητας, οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούν το ανωτέρω πρότυπο.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ένα ή περισσότερους θερμοαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμοαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμοαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65°C. Το κύκλωμα του θερμοαντή θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους και μεταγωγικό διακόπτη για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία. Κατά τη χειροκίνητη λειτουργία ο θερμοαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

8.3.4 Ηλεκτρικές γραμμές

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης κτλ.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο τύπο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής
- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

8.3.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα αντικατασταθεί το υφιστάμενο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με νέο συνεχούς ισχύος τέτοιας ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία όλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης και τουλάχιστον 300 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες.

Μέσω του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος στους επιμέρους τοπικούς πίνακες με προτεραιότητες, που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται στο διαμέρισμα του ΓΠΧΤ και θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του.

8.4 Γειώσεις

Στα κτίρια και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές. Ειδικότερα:

- Θεμελιακή γείωση των νέων κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων των χώρων μέσης τάσης έναντι βηματικών τάσεων
- Γείωση (νέα) προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση του μετασχηματιστή
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Για την αντικεραυνική προστασία της ΕΕΛ θα προβλεφθεί η εγκατάσταση αλεξικέρανου ιονισμού, το οποίο θα εγκατασταθεί επί ιστού ή επί κτιρίου σε κατάλληλο σημείο της ΕΕΛ ώστε να καλύπτει όλο τον χώρο αυτής, ενώ προβλέπεται αντικεραυνική προστασία στα υφιστάμενα και στα νέα κτίρια της ΕΕΛ.

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ. Κάθε σύστημα θα έχει ένα κεντρικό τερματικό ζυγό για κάθε σύστημα διανομής ή κτιριακή εγκατάσταση, στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι αγωγοί γείωσης.

8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των νέων κτιρίων, θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω διακοπών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός) είτε μέσω φωτοκυττάρου (εξωτερικός φωτισμός των κτιρίων).

Σε όλα τα κτίρια, αίθουσες και τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό (ελάχιστο/μέγιστο, μεγαλύτερο από 0,75), ενώ στις αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός θα πρέπει να εξασφαλίζεται μέση στάθμη φωτισμού 300 Lux στην επιφάνεια εργασίας.

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -- ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και στη συνέχεια θα επακολουθήσουν οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης». Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των διαδικασιών αυτών προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», καθώς επίσης και αυτό των «Δοκιμών ολοκλήρωσης».

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ύδους, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (πχ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

Η δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο θα γίνει για το σύνολο του έργου (γραμμή λυμάτων και γραμμή ύδους), και θα αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής ύδους.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «δοκιμαστικής λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την διοχέτευση λυμάτων στις επιμέρους μονάδες, ώστε να:

- αναπτυχθεί ή να διατηρηθεί η απαραίτητη βιομάζα, να έχει παραχθεί επαρκής ποσότητα περίσσειας ύδους για την λειτουργία της γραμμής ύδους, κτλ.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει το σύνολο της εγκατάστασης συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προεπεξεργασία) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία

- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν συνεχώς για πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εγκαθίσταται με την παρούσα εργολαβία. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ., ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων,

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορεί να ανταποκριθεί στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Οι όποιες δαπάνες προκύπτουν από την παράταση της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους και όλος ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για έξι (6) μήνες την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό (κατόπιν συμφωνίας με τη ΔΕΥΑ και αξιοποιώντας το υφιστάμενο προσωπικό της λειτουργούσας ΕΕΛ), με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας σε αντίστοιχα έργα
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος 5ετούς εμπειρίας
- ένας(1) εργάτης

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εγκαθίστανται με την παρούσα εργολαβία. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μή στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.).

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα:

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών της παραγράφου 4.2 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (3) Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία

- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση των δοκιμών ολοκλήρωσης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη παρ.3, του Άρθρου 71 του Ν.3669/08.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα. Οι δειγματοληψίες, οι μετρήσεις και οι αναλύσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα: Standard Methods της APHA, EN, ISO κτλ. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος για την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», θα καθορίσει επακριβώς τις μετρούμενες παραμέτρους και τα πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων.

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
TP			
Βιολογικός αντιδραστήρας (Αερισμός)	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο	
Βιολογικός αντιδραστήρας (MBR)	Στάθμη	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	Παροχή διηθημένου υγρού	Συνεχής	
	Πίεση διηθημένου υγρού	Συνεχής	
	Θολότητα διηθημένου υγρού	Συνεχής	
	Παροχή αέρα πλύσης μεμβρανών MBR	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Έξοδος ΕΕΛ	Μικροβιακό φορτίο (κολοβακτηρίδια)	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N, TN		
	NO ₃ -N		
TP			
Έξοδος πάχυνσης - αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης - αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TS		Σύνθετο

Όπου στον παραπάνω Πίνακα, η συχνότητα δειγματοληψίας ορίζεται ως «συνεχής», η μετρούμενη παράμετρος μετράται από όργανο inline.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚτΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε έναν (1) μήνα. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τρεις (3) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Κατά τον χρόνο εγγύησης και υποχρεωτικής συντήρησης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τακτικά το έργο, να το διατηρεί σε ικανοποιητική κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε βλάβη του. Η συντήρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες συντήρησης κατά το χρόνο εγγύησης περιλαμβάνονται και:

- οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού.
- οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες συντήρησης οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες θεωρούνται σαν βλάβες εκ της χρήσεως:

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, χημικά, αποσμητικό υλικό κτλ.)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών αυτών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαθιστά άμεσα τις βλάβες. Εάν αυτό δεν γίνεται η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκαταστήσει μόνη της με οποιοδήποτε τρόπο τις βλάβες, οπότε η σχετική δαπάνη θα γίνεται εις βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου. Στη περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα καταβάλει και τις δαπάνες του προσωπικού του Κυρίου του Έργου που απασχολήθηκε για την επισκευή των βλαβών.

Εάν ο Ανάδοχος δεν καταβάλει το σχετικό ποσό εντός δεκαπέντε ημερών από την ειδοποίηση η είσπραξη αυτού γίνεται από τις εγγυητικές επιστολές που έχει προσκομίσει ή με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να ενημερώνει το ημερολόγιο των εργασιών συντήρησης που έγιναν μέσα στο χρόνο που είχε την ευθύνη της συντήρησης. Στο ημερολόγιο θα αναγράφονται και οι τυχόν βλάβες και δυσλειτουργίες που διαπιστώθηκαν και ο τρόπος αποκατάστασής τους.

Με την λήξη της συντήρησης θα παραδοθεί το ημερολόγιο στην Υπηρεσία.

4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Υπηρεσία το Μητρώο του έργου το οποίο θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα πρέπει να είναι συνταγμένα και στην αγγλική.

Όλα τα στοιχεία αυτά του μητρώου του έργου αριθμημένα και ταξινομημένα σε φακέλους θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και σε ψηφιακή μορφή.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αμοιβής για την τήρηση και την παραγωγή των προαναφερθέντων στοιχείων για την σύνταξη του μητρώου του έργου, αφού η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- (1) Πίνακα απογραφής, στον οποίο θα εμφανίζονται περιληπτικά και κωδικοποιημένα όλα τα επιμέρους έργα και ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός.
- (2) Αντίγραφα τυποποιημένων διαστάσεων κατά DIN, κάθε σχεδίου με αριθμούς προοδευτικής αρίθμησης, που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκτέλεση του έργου με όλες τις μεταβολές, αναθεωρήσεις, διορθώσεις και εγκρίσεις του αντίστοιχου «εγκρίνεται για την κατασκευή» σχεδίου, έτσι ώστε κάθε τέτοιο σχέδιο να απεικονίζει επακριβώς το τμήμα του έργου όπως αυτό κατασκευάστηκε. Τα σχέδια αυτά πρέπει να έχουν την ένδειξη "ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ".
- (3) Εγχειρίδια εγκατάστασης με λεπτομερείς οδηγίες, με διαγράμματα και εικονογραφήσεις για την συναρμολόγηση, ανέγερση και αποσυναρμολόγηση όλου το επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής.
- (4) Εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης με οδηγίες για τη ρύθμιση, λειτουργία, συντήρηση και επισκευή κάθε επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων, σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται χωριστά οι εργασίες και οι έλεγχοι, που θα γίνονται καθημερινά, εβδομαδιαία, μηνιαία κτλ, καθώς επίσης και οι έκτακτοι έλεγχοι και εργασίες, που θα πρέπει να γίνονται μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας. Το εγχειρίδιο πρέπει να συνοδεύεται και με όλα τα έντυπα που πρέπει να συμπληρώνονται για τον έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.
- (5) Πίνακα υλικών και εργαλείων, που απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση, όπως:
 - χρώματα
 - λιπαντικά
 - εργαλεία για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
 - χημικά αντιδραστήρα για λειτουργία ρύθμισης των οργάνων

- (6) Πίνακα ανταλλακτικών και αναλώσιμων σε ετήσια βάση καθώς επίσης και τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές.
- (7) Αναλυτική λίστα των υπεργολάβων και προμηθευτών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο, στην οποία θα περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες πληροφορίες:
- Όνομα προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Διεύθυνση και τηλέφωνο
 - Όνομα αρμοδίου
 - Περιγραφή της υπηρεσίας, ή των υλικών που χορήγησε
- (8) Φωτογραφίες: Για κάθε μονάδα επεξεργασίας θα περιέχονται δέκα (10) τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής. Υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο, μετά την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.

Το Μητρώο του Έργου θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να για να συνταχθεί η βεβαίωση περάτωσης εργασιών, καθώς επίσης και ένα αντίγραφο σε ψηφιακή μορφή.

Ε. 36 ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ (ΜΗ ΕΠΙΛΕΞΙΜΗ ΔΑΠΑΝΗ)

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η 36μηνη λειτουργία και συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο. Οι προδιαγραφές παρουσιάζονται στους ειδικούς όρους του Τιμολογίου.

Πάρος, Φεβρουάριος 2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



Μ. Καλούδης

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΕΥΑΠ**

**ΚΑΡΑΜΑΝΕΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ ΠΕ**

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. 33/2023 (ΑΔΑ:6153ΟΡΓΠ-9Ν3) απόφαση Δ.Σ. ΔΕΥΑ Πάρου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ