

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΑΙΓΙΟΥ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ – ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Δρ. Κακαβάς Παπανιάρος Παναγιώτης
Καθηγητής Τ.Ε.Ι.

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΜΑΡΓΩΝΗ ΜΑΡΘΑ
ΚΛΟΥΚΙΝΙΩΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΑΤΡΑ-2019

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί το τελικό στάδιο για την ολοκλήρωση των σπουδών μας. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή και επόπτη της εργασίας, τον κύριο Dr. Κακαβά – Παπανιάρo Παναγιώτη για την ευκαιρία που μας έδωσε ώστε να ασχοληθούμε με το εν λόγω αντικείμενο (εγκαταστάσεις καθαρισμού λυμάτων) και την συνεχή καθοδήγηση του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της. Ακόμα οφείλουμε ευχαριστίες στον κύριο Παναγιώτη Νικολόπουλο, Τεχνικό Διευθυντή της ΔΕΥΑ ΑΙΓΙΟΥ, όπου υπάγεται το έργο που εξετάσαμε και που μας παρείχε όλες τις πληροφορίες που ζητήσαμε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία μας αφορά την υπό κατασκευή μονάδα επεξεργασίας λυμάτων στο Δήμο Αιγιάλειας και συγκεκριμένα στη πόλη του Αίγιου. Με αφορμή το μάθημα «Εγκαταστάσεις καθαρισμού Λυμάτων», θελήσαμε να ασχοληθούμε και να μάθουμε όσα γίνεται περισσότερα για αυτή την κατηγορία έργων που πιστεύουμε ότι μελλοντικά θα μας είναι ιδιαίτερα χρήσιμα.

Στην εργασία μας προσπαθήσαμε να περιγράψουμε όσο γίνεται πληρέστερα την νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Αιγιάλειας μέσω των μελετών που προμηθευτήκαμε από τον οικείο Δήμο, από το φωτογραφικό υλικό που τραβήξαμε αλλά και από τα κατασκευαστικά σχέδια. Ακόμα, θεωρήσαμε σωστό να αναφέρουμε και κάποια πιο γενικά στοιχεία με σκοπό την καλύτερη κατανόηση κάποιων όρων και μεθοδολογιών.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναφερόμαστε στη περιοχή του έργου, δίνοντας αρκετές πληροφορίες για τον πληθυσμό και τα υπόλοιπα συναφή έργα της περιοχής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρουμε βασικούς ορισμούς και μεθοδολογίες που αφορούν τις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων ώστε να είναι πλήρως κατανοητά αυτά που ακολουθούν στο τρίτο κεφάλαιο.

Το τρίτο κεφάλαιο περιγράφει αναλυτικά (α) τις μελέτες που αφορούν την κατασκευή της εν λόγω μονάδας επεξεργασίας λυμάτων αλλά και το πώς μπορεί να επεκταθεί αλλά και να αναβαθμιστεί (β) τα κατασκευαστικά σχέδια, (γ) τις παραδοχές για τον σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ:

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι σπουδαστές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κείμενου, έχουμε δε αναφέρει στη Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα.

Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομα του και την πηγή προέλευσης.

Οι σπουδαστές:

**ΜΑΡΓΩΝΗ ΜΑΡΘΑ
ΚΛΟΥΚΙΝΙΩΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

ΑΙΤΗΣΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΑΙΤΗΣΗ:

Από τους φοιτητές του Τμήματος
“Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε.” του Τ.Ε.Ι.
Δυτικής Ελλάδος

1. Κλουκινιώτης Ιωάννης
τηλ : 6949096488
2. Μαργώνη Μάρθα
τηλ : 6943100017

Υπεύθυνος καθηγητής :
Dr. Κακαβάς Παναγιώτης

ΘΕΜΑ: Χορήγηση & έγκριση χρήσης
στοιχείων μελέτης Βιολογικού Καθαρισμού
Αιγίου

Ημερομηνία : 30/03/2018

ΠΡΟΣ:

Δ.Ε.Υ.Α. ΑΙΓΙΟΥ
Αίγιο, Τ.Κ. 25100

Υπ’ όψιν Τεχνικού Δ/ντή,
κου Π. Νικολόπουλου

Στα πλαίσια της Πτυχιακής Εργασίας
μας στο Τμήμα “Πολιτικών
Μηχανικών Τ.Ε.” του Τ.Ε.Ι. Δυτικής
Ελλάδος θα ασχοληθούμε με τους
βιολογικούς καθαρισμούς

Παρακαλώ όπως μας χορηγήσετε
και μας εγκρίνετε την άδεια χρήσης
των στοιχείων της μελέτης του
βιολογικού καθαρισμού Αιγίου.

Με εκτίμηση

Κλουκινιώτης Ιωάννης
Μαργώνη Μάρθα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

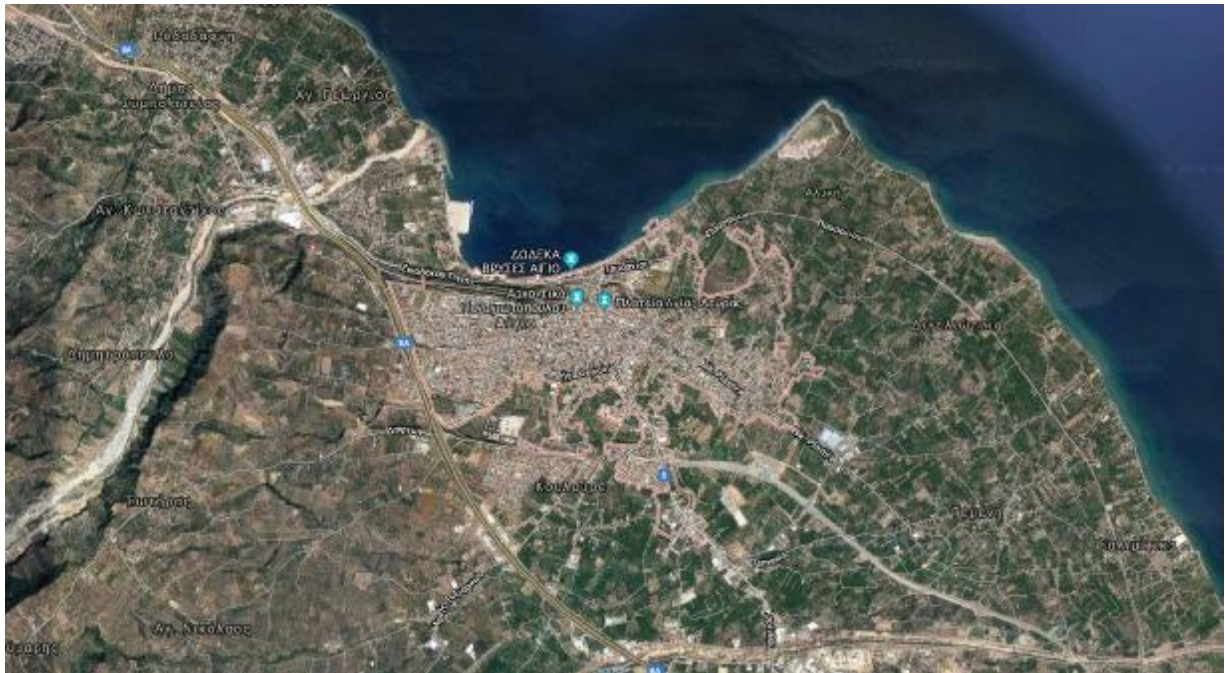
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ:.....	4
ΑΙΤΗΣΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ - ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ.....	8
1.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	8
1.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	25
2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ.....	25
2.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ – ΣΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	28
2.3 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΜΙΑ Μ.Ε.Λ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΓΥΘΕΙΟ)	47
3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	47
3.1.1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ (ΔΗΜΟΠΡΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ).....	47
3.1.2 ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	60
3.1.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	63

3.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	81
3.2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	81
3.2.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	86
3.2.3 ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	87
3.2.4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	90
3.2.5 ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	104
3.2.6 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	131
3.2.7 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	145
3.2.8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	153
3.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	161
3.3.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ	162
3.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ	163
3.3.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΔΙΑΧΥΣΗ ΑΕΡΑ	163
3.3.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ	165
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	168
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	169
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	170

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ - ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

1.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

Η μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που έχουμε ως αντικείμενο μελέτης για την πτυχιακή εργασία βρίσκεται κοντά στο Αίγιο, παράκτια πόλη της Πελοποννήσου.



Εικόνα 1: Δήμος Αιγιαλείας (google maps).

Το υπό μελέτη έργο είναι το έργο της επέκτασης και αναβάθμισης της ΕΕΛ Αιγίου. Το έργο λειτουργεί σήμερα έχοντας δυναμικότητα 40.000 ι.κ. με την μέθοδο του παρατεταμένου αερισμού.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται η κατασκευή νέας μονάδας MBR δυναμικότητας 30.000ι.κ. η οποία θα λειτουργεί παράλληλα στην υφιστάμενη εγκατάσταση, καθώς και η αναβάθμιση – συντήρηση της υφιστάμενης εγκατάστασης ώστε η ΕΕΛ Αιγίου να είναι σε θέση να λειτουργήσει αποδοτικά για ισοδύναμο πληθυσμό 70.000 ι.κ., ενώ το έργο να είναι επεκτάσιμο για την εξυπηρέτηση

98.000ι.κ.

Οι εργασίες επέκτασης περιορίζονται σε:

- ▷ Εγκατάσταση επιπλέον αντλιών σε αντλιοστάσια αρχικής ανύψωσης και τροφοδοσίας νέων έργων. Ιδιαίτερα στο ΑΣ νέων έργων η εγκατάσταση γίνεται σε ιδιαίτερο θάλαμο ο οποίος απομονώνεται με αποτέλεσμα οι εργασίες να είναι εύκολες και χωρίς την ανάγκη διακοπής της λειτουργίας.
- ▷ Εγκατάσταση του εξοπλισμού προεπεξεργασίας και απονιτροποίησης στις μονάδες που προσφέρονται από τώρα τα έργα Π/Μ
- ▷ Κατασκευή δύο δεξαμενών αερισμού και δύο μονάδων μεμβρανών
- ▷ Εγκατάσταση μιας επιπλέον αντλίας στο αντλιοστάσιο περίσσειας
- ▷ Εγκατάσταση ενός επιπλέον καναλιού υπερχειλίσης σε κάθε δεξαμενή καθίζησης.

Ο Βιολογικός Καθαρισμός δομείται σε 4 έργα

1. ΕΡΓΟ ΠΡΩΤΟ: Εργοστάσιο Βιολογικού Καθαρισμού στο Αίγιο, δημοπρατήθηκε , εγκαταστάθηκε εργολάβος το καλοκαίρι του 2013, παραδίδεται το καλοκαίρι του 2014 με εξασφαλισμένη χρηματοδότηση.

2. ΕΡΓΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: Κεντρικός Συλλεκτήριο Αποχετευτικός Αγωγός (από Λαμπίρι Ερινεού έως Συλιβαινιώτικα Ακράτας) δημοπρατήθηκε , εγκαταστάθηκε εργολάβος το καλοκαίρι του 2013, παραδίδεται το χειμώνα του 2014 με εξασφαλισμένη χρηματοδότηση. Το έργο άρχισε από το Αίγιο και προχωρά εκατέρωθεν προς Δημοτική Ενότητα(Δ.Ε.) Ερινεού και Δ.Ε. Ακράτας. Η μόνη παρατυπία που προέκυψε, είναι ότι για άγνωστους λόγους δεν επεκτείνεται σε αυτή την πρώτη φάση, ο Κεντρικός Συλλεκτήριο Αποχετευτικός Αγωγός μέχρι τον π. Δήμο Αιγείρας. Στον αρχικό σχεδιασμό του 2004 είχε συμπεριληφθεί αναγκαστικά και ο π. Δήμος Αιγείρας, αφού το έργο είχε σχεδιαστεί για τους 6 π. Δήμους της Αιγιάλειας(Αιγείρας, Ακράτας, Διακοπού, Αιγίου, Συμπολιτείας και Ερινεού).Ο περιφερειακός Σύμβουλος της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας Ν. Τσάνης δήλωσε στην εφημερίδα «Στύξ» μετά από ερώτηση σε αρμόδια υπηρεσία της ΠΔΕ ότι: «όταν ολοκληρωθεί η πρώτη φάση του Έργου που αφορά το Βιολογικό Καθαρισμό Αιγίου, τον Κεντρικό Συλλεκτήριο Αποχετευτικό Αγωγό των έξι π. δήμων Αιγιάλειας και τα εσωτερικά αποχετευτικά δίκτυα των παραλιακών οικισμών της Αιγιάλειας, θα υπάρξει μελέτη για επέκταση του Κεντρικού Συλλεκτηρίου Αγωγού και στον π. δήμο Αιγείρας».

3. ΕΡΓΟ ΤΡΙΤΟ: Εσωτερικά Αποχετευτικά Δίκτυα των παραλιακών οικισμών των π. 6 Δήμων της Αιγιάλειας, βρίσκονται ακόμα στην έγκριση της μελέτης η οποία δεν έχει δημοπρατηθεί. Τα Εσωτερικά Αποχετευτικά Δίκτυα πλην Αιγείρας και Κραθίου θα συνδεθούν στη δεύτερη φάση μετά την επέκταση του Κεντρικού Συλλεκτηρίου αγωγού από την Τ.Κ. Συλιβαινιωτικών έως την Τ.Κ. Αιγείρας. Εγκεκριμένη χρηματοδότηση για άγνωστο αριθμό παραλιακών οικισμών και άγνωστο χρονοδιάγραμμα.

4. ΕΡΓΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: Συνδέσεις κατοικιών με Εσωτερικά Αποχετευτικά Δίκτυα. Ουδεμία μέχρι στιγμής, ενημέρωση από την αρμόδια Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Αιγίου. Μέσω αυτοψίας που πραγματοποιήσαμε και κατόπιν συνομιλιών με τους αρμόδιους φορείς και την κατασκευάστρια εταιρεία καταφέραμε να συλλέξουμε αρκετές πληροφορίες για το έργο. Παραπάνω επισυνάπτουμε και την αίτηση προς τον ΔΕΥΑ ΑΙΓΙΟΥ για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το έργο.

Την συγκεκριμένη μονάδα την επιλέξαμε λόγω ότι, πρώτων, ο συγκεκριμένος βιολογικός καθαρισμός αναφέρθηκε ως παράδειγμα προς μίμηση ,καθώς είναι λιγότερες οι μονάδες ανα την Ελλάδα σε αυτό το επίπεδο! Αλλα και γιατί εκτός από τρίτυπη μονάδα,ο βιολογικός καθαρισμός του δήμου Αιγιάλειας δύναται να αποφέρει σημαντικά έσοδα στα ταμεία της ΔΕΥΑΑ, που μπορούν να οφελίσουν τους πολίτες. Είναι χαρακτηριστικό ότι μόνο από τα βυτία που καθημερινά μεταφέρουν λύματα στην μονάδα τα έσοδα ανέρχονται στα 1500 ευρώ σε ημερήσια βάση.

Ωστόσο οφείλουμε να τονίσουμε την σπουδαιότητα της συγκεκριμένης μονάδας επεξεργασίας διότι δεν υπάρχουν αρκετές στην περιοχή και η λειτουργία της είναι υψίστης σημασίας. Παρακάτω σας παρουσιάζουμε τις θέσεις των υφιστάμενων μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στη βόρεια Πελοπόννησο.



Εικόνα 1. Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων βόρεια Πελοποννήσου. (google maps)

Η ακριβής θέση του έργου είναι η παρακάτω. Η μονάδα δέχεται τα λύματα από το «Αίγιο» και τους περιμετρικούς οικισμούς. Σύμφωνα με την μελέτη, ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός είναι 40.000 κάτοικοι.



Εικόνα 2. Ακριβής θέση έργου. (google maps)

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Αιγείρας](#) (πληθυσμός: 2.626, απογραφή 2011):

Τοπική Κοινότητα Αιγείρας

- η Αιγείρα [1.462]

Τοπική Κοινότητα Αιγών Αχαΐας [338]

- αι [Αιγαί](#) [70]
- ο [Αλμυρός](#) [23]
- ο [Λαμπινός](#) [245]

Τοπική Κοινότητα Αμπελοκήπων Αχαΐας [289]

- οι Αμπελόκηποι [228]
- τα [Παλιοκάτωνα](#) [28]
- τα [Πιμπαίικα](#) [33]

Τοπική Κοινότητα Βελάς

- η [Βελά](#) [23]

Τοπική Κοινότητα Εξοχής Αχαΐας

- η [Εξοχή](#) [34]

Τοπική Κοινότητα Μοναστηρίου Αχαΐας

- το [Μοναστήριον](#) [119]

Τοπική Κοινότητα Οάσεως

- η [Οάση](#) [32]

Τοπική Κοινότητα Περιθωρίου Αχαΐας

- το [Περιθώριον](#) [91]

Τοπική Κοινότητα Σελιάνας

- η [Σελιάνα](#) [52]

Τοπική Κοινότητα Σινεβρού

- το [Σινεβρόν](#) [38]

Τοπική Κοινότητα Χρυσανθίου Αχαΐας [148]

- η [Κασάνεβα](#) [5]
- το [Χρυσάνθιον](#) [143]

Δημοτική Ενότητα Αιγίου

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Αιγίου](#) (πληθυσμός: 26.523, απογραφή 2011):

Δημοτική Κοινότητα Αιγίου Αχαΐας [20.664]

- ο [Άγιος Νικόλαος](#) [23]
- το [Αίγιον](#) [20.422]
- ο [Σωτήρ](#) [159]
- η [Φωνησκαριά](#) [60]

Τοπική Κοινότητα Βαλιμίτικων

- τα [Βαλιμίτικα](#) [575]

Τοπική Κοινότητα Δαφνών Αχαΐας [307]

- ο [Άγιος Ηλίας](#) [0]
- οι [Δάφνες](#) [307]

Τοπική Κοινότητα Διγελιωτίκων

- τα [Διγελιώτικα](#) [442]

Τοπική Κοινότητα Κουλούρας Αχαΐας

- η [Κουλούρα](#) [704]

Τοπική Κοινότητα Κούμαρη

- ο [Κούμαρης](#) [175]

Τοπική Κοινότητα Κουνινάς Αχαΐας [479]

- η [Αγία Άννα](#) [17]
- η [Κουνινά](#) [387]
- η [Μονή Πεπελενίτσας](#) [1]
- η [Πελεκίστρα](#) [11]
- το [Πετροβούνι](#) [63]

Τοπική Κοινότητα Μαυρικού Αχαΐας [403]

- ο [Άγιος Ιωάννης](#) [0]
- το [Άνω Μαυρίκιον](#) [23]
- το [Κάτω Μαυρίκιον](#) [380]

Τοπική Κοινότητα Μελισσίων Αχαΐας [343]

- η [Λάκκα](#) [7]
- τα [Μελίσσια](#) [317]
- η [Μονή Παμμεγίστων Ταξιαρχών](#) [4]
- το [Πυργάκιον](#) [15]

Τοπική Κοινότητα Παρασκευής Αχαΐας

- η [Παρασκευή](#) [251]

Τοπική Κοινότητα Πτέρης Αχαΐας [466]

- ο [Άγιος Ανδρέας](#) [69]
- ο [Άγιος Παντελεήμων](#) [4]
- η [Αχλαδέα](#) [152]
- η [Κάτω Πτέρη](#) [176]
- η [Μπουφούσκια](#) [61]
- η [Πτέρη](#) [4]

Τοπική Κοινότητα Σελινούντος

- ο [Σελινούς](#) [449]

Τοπική Κοινότητα Τέμενης

- η [Τέμενη](#) [1.214]

Τοπική Κοινότητα Χατζή Αχαΐας

- ο [Χατζής](#) [51]

Δημοτική Ενότητα Ακράτας

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Ακράτας](#) (πληθυσμός: 4.747, απογραφή 2011):

Τοπική Κοινότητα Αγίας Βαρβάρας Ακράτας Αχαΐας [66]

- η [Αγία Βαρβάρα](#) [44]
- το [Βουνάκιον](#) [22]

Τοπική Κοινότητα Ακράτας Αχαΐας [1.429]

- η [Ακράτα](#) [1.393]
- η [Παλαιοσταφίδα](#) [2]
- ο [Πύργος](#) [11]
- οι [Φούρνοι](#) [23]

Τοπική Κοινότητα Αμπέλου Αχαΐας

- η [Άμπελος](#) [213]

Τοπική Κοινότητα Βαλιμής

- η [Βαλιμή](#) [31]

Τοπική Κοινότητα Βουσίμου

- ο [Βούσιμος](#) [51]

Τοπική Κοινότητα Ζαρούχλης

- η [Ζαρούχλα](#) [94]

Τοπική Κοινότητα Καλαμιά Αχαΐας [278]

- ο [Καλαμιάς](#) [214]
- η [Κάτω Ποταμιά](#) [12]
- ο [Ποταμικός Γιαλός](#) [52]

Τοπική Κοινότητα Κραθίου Αχαΐας [615]

- τα [Γκουμαίικα](#) [133]
- το [Κράθιον](#) [482]

Τοπική Κοινότητα Μεσορρογίου Αχαΐας [62]

- το [Άνω Μεσορρούγι](#) [12]
- το [Μεσορρούγιον](#) [23]
- ο [Σόλος](#) [27]

Τοπική Κοινότητα Παραλίας Πλατάνου

- η [Παραλία Πλατάνου](#) [268]

Τοπική Κοινότητα Περιστέρας Αχαΐας [86]

- το [Αγρίδιον](#) [3]
- η [Περιστέρα](#) [76]
- τα [Χαλκιάνικα](#) [7]

Τοπική Κοινότητα Πλατάνου Αχαΐας [259]

- η [Άνω Ποταμιά](#) [7]
- το [Κορινθιακό Μπαλκόνι](#) [12]
- ο [Πλάτανος](#) [231]
- ο [Τσιβλός](#) [9]

Τοπική Κοινότητα Ποροβίτσης Αχαΐας [130]

- η [Παραλία Ποροβίτσης](#) [122]
- η [Ποροβίτσα](#) [8]

Τοπική Κοινότητα Συλιβαινιώτικων

- τα [Συλιβαινιώτικα](#) [1.165]

Δημοτική Ενότητα Διακοπτού

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Διακοπτού](#) (πληθυσμός: 6.429, απογραφή 2011):

Δημοτική Κοινότητα Διακοπτού Αχαΐας [2.252]

- το [Διακοπτόν](#) [2.183]

- ο [Καλυβίτης](#) [2]
- η [Κερνίτσα](#) [13]
- ο [Λόφος](#) [54]

Τοπική Κοινότητα Άνω Διακοπτού Αχαΐας [317]

- το [Άνω Διακοπτόν](#) [304]
- η [Πούντα](#) [13]

Τοπική Κοινότητα Ελαιώνας Αχαΐας [712]

- ο [Ελαιώνας](#) [671]
- το [Μετόχιον](#) [1]
- η [Τερψιθέα](#) [40]

Τοπική Κοινότητα Ελίκης Αχαΐας [516]

- η [Ελίκη](#) [510]
- το [Καλαντέρι](#) [6]

Τοπική Κοινότητα Ζαχλωρίτικων

- τα [Ζαχλωρίτικα](#) [339]

Τοπική Κοινότητα Καθολικού

- το [Καθολικόν](#) [29]

Τοπική Κοινότητα Κερύνειας Αχαΐας [362]

- η [Κερύνεια](#) [35]
- η [Νέα Κερύνεια](#) [327]

Τοπική Κοινότητα Μαμουσιάς Αχαΐας [355]

- το [Δερβένιον](#) [140]
- η [Μαμουσιά](#) [214]
- η [Σταυριά](#) [1]

Τοπική Κοινότητα Νικολαΐκων

- τα [Νικολαΐκα](#) [438]

Τοπική Κοινότητα Ριζομούλου Αχαΐας

- ο [Ριζόμυλος](#) [366]

Τοπική Κοινότητα Ροδιάς Αχαΐας

- η [Ροδιά](#) [429]

Τοπική Κοινότητα Τραπέζης Αχαΐας [314]

- η [Παραλία Τραπέζης](#) [40]
- η [Τράπεζα](#) [274]

Δημοτική Ενότητα Ερινέου

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Ερινεού](#) (πληθυσμός: 3.236, απογραφή 2011):

Τοπική Κοινότητα Αραβωνίσης Αχαΐας [189]

- η [Αρραβωνίτσα](#) [166]
- τα [Συναριά](#) [23]

Τοπική Κοινότητα Δαμακινίου Αχαΐας [76]

- ο [Βουνόπυργος](#) [0]
- το [Δαμακίνιον](#) [76]

Τοπική Κοινότητα Ζήριας Αχαΐας [822]

- η [Άνω Ζήρια](#) [3]
- η [Ζήρια](#) [501]
-
- η [Κυανή Ακτή](#) [33]
- το [Λαμπίριον](#) [218]
- η [Ροδινή](#) [1]
- ο [Σαρκουνάς](#) [66]

Τοπική Κοινότητα Καμάρων Αχαΐας [1.323]

- οι [Καμάρες](#) [1.218]
- η [Μπούκα](#) [69]
- τα [Πεύκα](#) [36]

Τοπική Κοινότητα Νέου Ερινεού

- ο [Νέος Ερινεός](#) [407]

Τοπική Κοινότητα Σαλμενίκου Αχαΐας [419]

- το [Άνω Σαλμενίκον](#) [12]
- η [Βοτένη](#) [13]
- το [Κάτω Σαλμενίκον](#) [225]
- η [Μονή Αγίας Ελεούσης](#) [11]
- το [Νέο Σαλμενίκον](#) [158]

Δημοτική Ενότητα Συμπολιτείας

Στο δήμο περιλαμβάνονται οι εξής πόλεις και οικισμοί του πρώην δήμου [Συμπολιτείας](#) (πληθυσμός: 6.311, απογραφή 2011):

Δημοτική Κοινότητα Ροδοδάφνης

- η [Ροδοδάφνη](#) [2.564]

Τοπική Κοινότητα Αγίου Κωνσταντίνου Αχαΐας

- ο [Άγιος Κωνσταντίνος](#) [399]

Τοπική Κοινότητα Άλσους

- το [Άλσος](#) [123]

Τοπική Κοινότητα Βερίνου Αχαΐας [201]

- το [Βερίνον](#) [178]
- η [Μονή Αγίου Ιωάννου Θεολόγου Αχαΐας](#) [23]

Τοπική Κοινότητα Γκραικά¹

- ο [Γκραικάς](#) [73]

Τοπική Κοινότητα Γρηγόρη Αχαΐας [111]

- ο [Γρηγόρης](#) [97]

- η [Επταπίττα](#) [14]

Τοπική Κοινότητα Δημητροπούλου

- το [Δημητρόπουλον](#) [187]

Τοπική Κοινότητα Δουκαναΐκων Αχαΐας [53]

- τα [Άνω Δουκαναΐκα](#) [22]

- τα [Δουκαναΐκα](#) [31]

Τοπική Κοινότητα Κρήνης Αιγιαλείας Αχαΐας [297]

- η [Κρήνη](#) [293]

- το [Μικρόνι](#) [4]

Τοπική Κοινότητα Λάκκας Αχαΐας

- η [Λάκκα](#) [147]

Τοπική Κοινότητα Λόγγου Αχαΐας

- ο [Λόγγος](#) [659]

Τοπική Κοινότητα Μάγειρα Αχαΐας

- ο [Μάγειρας](#) [55]

Τοπική Κοινότητα Μυρόβρυσης

- η [Μυρόβρυση](#) [211]

Τοπική Κοινότητα Νεραντζιών

- αι [Νεραντζιαί](#) [232]

Τοπική Κοινότητα Σελιανίτικων

- τα [Σελιανίτικα](#) [902]

Τοπική Κοινότητα Τούμπας Αχαΐας [97]

- το [Μερτίδιον](#) [21]

- η [Τούμπα](#) [76]

1

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%91%CE%B9%CE%B3%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΛΥΘΗΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ

Ο **Δήμος Αιγιαλείας** είναι **δήμος** της **Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας** που συστάθηκε με το **Πρόγραμμα Καλλικράτης** από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων **Αιγείρας**, **Αιγίου**, **Ακράτας**, **Διακοπτού**, **Ερινεού** και **Συμπολιτείας**^[2].

Ο δήμος καταλαμβάνει το βορειοανατολικό και μέρος του ανατολικού τμήματος της **Αχαΐας**. Στα όρια του δήμου αυτού περιλαμβάνεται όλη η πρώην **Επαρχία Αιγιαλείας**, ένα μικρό κομμάτι της πρώην **Επαρχίας Καλαβρύτων**, καθώς και ένα μικρό κομμάτι της πρώην Επαρχίας Πατρών.

Η **έκταση** του δήμου είναι 729,42 τ.χλμ. και ο **πληθυσμός** του ανέρχεται σε 49.872 κάτοικους σύμφωνα με την **απογραφή του 2011**.

Έδρα του δήμου είναι το **Αίγιο**

Συγκεντρωτικά έχουμε τα παρακάτω στοιχεία :

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	2001	2011
ΑΙΓΙΟ	27.500	
ΑΚΡΑΤΑ	7.534	
ΛΟΓΓΟΣ	3.597	
ΣΕΛΙΑΝΙΤΙΚΑ	2.722	
ΡΟΔΟΔΑΦΝΗ	2.537	
ΔΙΑΚΟΦΤΟ	2.339	
ΣΥΝΟΛΟ	46.229	49.872

Παρατηρούμε ότι έχουμε αύξηση του πληθυσμού ανάμεσα στις απογραφές του 2001 με 2011. Όταν έχουμε άυση του πληθυσμού λέμε ότι ο ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού είναι θετικός και χρησιμοποιούμε διάφορες μεθόδους για τον υπολογισμό του για διαφορά ετών όπως 20ετία.

Εμείς θα δείξουμε δύο παραδείγματα υπολογισμού του μελλοντικού πληθυσμού.

Αριθμητική μέθοδος:

$$Κα = \frac{49872 - 46229}{2011 - 2001} = \frac{3643}{10} = 364,3 = 364 \text{ κάτοικοι/έτος}$$

Για το έτος 2025 : $49872 + [364 \cdot (2025 - 2011)] = 54968$ κάτοικοι

Για το έτος 2030 : 56788 κάτοικοι

Για το έτος 2035 : 58608 κάτοικοι

Για το έτος 2040 : 60428 κάτοικοι

Γεωμετρική μέθοδος :

$$Kg = \frac{\ln Y_{2011} - \ln Y_{2001}}{2011 - 2001} = \frac{\ln 49872/46229}{10} = \frac{0.07585}{10} = 0.007585$$

Για το έτος 2025 : $49872 * e^{0.007585*(2025-2011)} = 55465$ κάτοικοι

Για το έτος 2030 : 57608 κάτοικοι

Για το έτος 2035 : 59827 κάτοικοι

Για το έτος 2040 : 62144 κάτοικοι

Όπου Y: ο πληθυσμός τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Ο πληθυσμός που σχεδιάστηκε η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων είναι 70.000 (πρώτη φάση του έργου) και υπάρχει πρόβλεψη για επέκταση της μονάδας σε 98.000 σε περίπτωση που κριθεί αναγκαίο.

1.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Προσπαθώντας να βρούμε πληροφορίες για τις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της περιοχής πληροφορηθήκαμε για το site² του ΥΠΕΚΑ. Εκεί καταφέραμε να βρούμε πολλές πληροφορίες για τις μονάδες της ευρύτερης περιοχής.



ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας

Αρχική Βιολογικοί Καθαρισμοί Ανακαταστάσεις Στερεοκυμάλια

ΚΑΛΩΣΗΡΘΑΤΕ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΥΔΑΤΩΝ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Πατήστε εδώ για να δείτε τους βιολογικούς καθαρισμούς >

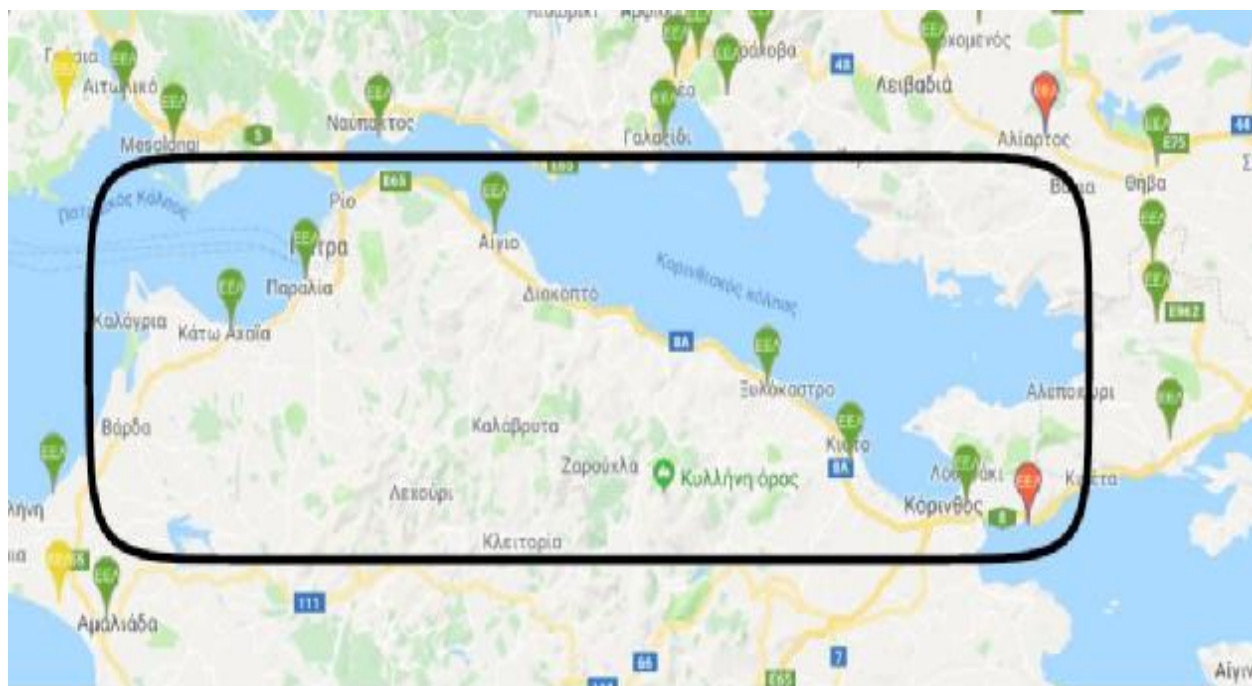
Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία και 5-085ση αστικών λυμάτων», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΕ, έχει ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος από τις επιπτώσεις της διάθεσης ανεπεξεργαστων ή αναπαικώς επεξεργασμένων αστικών και οικιακών βιομηχανικών λυμάτων και των παραπροϊόντων τους. Στην Ελλάδα η εν λόγω οδηγία ενσωματώθηκε στο εθνικό 5καιο με την Κ.Υ.Α. 5673/402/1997 (Φ.Ε.Κ. 192Π/14-3-1997), με τίτλο "Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών λυμάτων". Το 1999 καθιερώθηκε ο κατάλογος των ευαίσθητων αποδεκτών (Κ.Υ.Α. 12661/1462/1999 (Φ.Ε.Κ. 1811/8-22-9-1999), ο οποίος, επικαιροποιήθηκε το 2002 (Κ.Υ.Α. 46392/939/3-2-2002 (Φ.Ε.Κ. 4058/3-4-2002)

Εικόνα 3. Site ΥΠΕΚΑ για τους βιολογικούς καθαρισμούς.

Από τον χάρτη που μας παρέχει το site διαπιστώσαμε ότι από το Αίγιο και βορειότερα μέχρι το τέλος των συνόρων της περιφέρειας Πελοποννήσου υπάρχουν 4 μονάδες, εκ των οποίων η μια είναι υπό κατασκευή.

Στην παρακάτω αεροφωτογραφία βλέπουμε τους βιολογικούς καθαρισμούς σύμφωνα με το site του ΥΠΕΚΑ. Με κόκκινο ταμπελάκι είναι οι μονάδες που είτε είναι υπό κατασκευή είτε δεν λειτουργούν για διάφορους λόγους. Στην συγκεκριμένη περίπτωση με κόκκινο ταμπελάκι είναι ο βιολογικός καθαρισμός των Αγίων Θεοδώρων του οποίου η λειτουργία παραμένει σε εκκρεμότητα.

² <http://astikalimata.ypeka.gr/Default.aspx>



Εικόνα 4. Βιολογικοί καθαρισμοί βόρειας Πελοποννήσου.

Ο πλησιέστερος βιολογικός καθαρισμός είναι στο «Ξυλόκαστρο». Έχει τα εξής στοιχεία :

Φορέας:	Δ.Ε.Υ.Α. ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ - ΕΥΡΩΣΤΙΝΗΣ
Πρόγραμμα χρηματοδότησης κατασκευής - Π/Υ:	ENVIREG-ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ
Ημ/νία ολοκλήρωσης κατασκευής:	31/12/1995
Ημ/νία έναρξης λειτουργίας:	11/3/1996
Ημ/νία λήξης Περιβαλλοντικών Όρων:	22/7/2020

Πίνακας 1. Πληροφορίες βιολογικού Ξυλόκαστρο.

Οικισμοί που εξυπηρετούνται από τον βιολογικό καθαρισμό μέσω δικτύου αποχέτευσης.

	Κωδικός	Πληθ. Αιχμής (Μ.Ι.Π.)	Ποσοστό % Δ.Α.	Τύπος δικτύου

ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ (ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ, ΣΥΚΙΑ, ΜΕΛΛΙΣΙ,ΚΑΜΑΡΙ)	GR25300901	15.000	98	Χωριστικό
---	------------	--------	----	-----------

Πίνακας 2. Στοιχεία πληθυσμού.

- Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων

- Δευτεροβάθμια
- Απομάκρυνση Αζώτου
- Απολύμανση
- Χλωρίωση

- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος

- Πάχυνση
- Αφυδάτωση

Η αμέσως κοντινότερη και η μεγαλύτερη μονάδα, είναι αυτή της «Πάτρας». Η οποία έχει τα εξής στοιχεία :

Φορέας:	Δ.Ε.Υ.Α. - ΠΑΤΡΑΣ
Πρόγραμμα χρηματοδότησης κατασκευής - Π/Υ:	ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ
Ημ/νία ολοκλήρωσης κατασκευής:	15/10/2001
Ημ/νία έναρξης λειτουργίας:	15/10/2001
Ημ/νία λήξης Περιβαλλοντικών Όρων:	26/9/2024

Πίνακας 3. Πληροφορίες βιολογικού Πάτρας.

Οικισμοί που εξυπηρετούνται από τον βιολογικό καθαρισμό μέσω δικτύου αποχέτευσης.

Οικισμός	Κωδικός	Πληθ. Αιχμής (Μ.Ι.Π.)	Ποσοστό % Δ.Α.	Τύπος δικτύου
ΠΑΤΡΑ	GR23200101	180.000	98	ΜΙΚΤΟ

		180.000		
--	--	----------------	--	--

Πίνακας 4. Στοιχεία πληθυσμού.

- Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων
 - Πρωτοβάθμια
 - Δευτεροβάθμια
 - Απομάκρυνση Αζώτου
 - Απομάκρυνση φωσφόρου (βιολογική)
 - Απολύμανση
 - Χλωρίωση
 - Περαιτέρω επεξεργασία
 - Φίλτρα άμμου

- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος
 - Πάχυνση
 - Αφυδάτωση
 - Σταθεροποίηση

Μία ακόμα παλαιότερη μονάδα είναι αυτή του Κιάτου, με τα εξής στοιχεία :

Φορέας:	Δ.Ε.Υ.Α. - ΣΙΚΥΩΝΙΩΝ
Πρόγραμμα χρηματοδότησης κατασκευής - Π/Υ:	ENVIREG - ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ 2.347.000 €
Ημ/νία ολοκλήρωσης κατασκευής:	1/6/1996
Ημ/νία έναρξης λειτουργίας:	1/6/1996
Ημ/νία λήξης Περιβαλλοντικών Όρων:	1/1/2020

Πίνακας 5. Πληροφορίες βιολογικού του Κιάτου

Οικισμός	Κωδικός	Πληθ. Αιχμής (Μ.Ι.Π.)	Ποσοστό % Δ.Α.	Τύπος δικτύου
ΚΙΑΤΟ-ΚΑΤΩ ΔΙΜΗΝΙΟ	GR253011015	15.000	98	Χωριστικό
ΜΟΥΛΚΙ		1.500	98	
ΠΑΣΙΟ		1.300	85	Χωριστικό
ΣΥΝΟΛΟ		17.800		

Πίνακας 6. Στοιχεία πληθυσμού Κιάτου.

- Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων
 - ü Προεπεξεργασία
 - ü Δευτεροβάθμια
 - ü Απομάκρυνση Αζώτου
 - ü Απολύμανση
 - ü Χλωρίωση
 - ü Περαιτέρω Επεξεργασία
 - ü Φίλτρα άμμου

- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος
 - ü Πάχυνση
 - ü Αφυδάτωση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για την ορθότερη κατανόηση των περαιτέρω πληροφοριών που θα σας παρουσιάσουμε έχουμε ξεχωρίσει τους εξής ορισμούς³ :

Υγρά απόβλητα. Συλλέγονται με το σύστημα αποχέτευσης μια πόλης ή ενός οικισμού, προέρχονται από κατοικίες και άλλα κτίρια, βιοτεχνίες και εμπορικές δραστηριότητες.

Παροχή αστικών λυμάτων. Ανάλογα με τα χρονικά διαστήματα που αναφερόμαστε έχουμε τις εξής παροχές :

1. Μέση παροχή ξηρής περιόδου
2. Μέση παροχή υγρής περιόδου
3. Μέση ημερήσια παροχή
4. Μέγιστη ημερήσια παροχή
5. Μέγιστη ωριαία παροχή
6. Ωριαία αιχμή περιόδου
7. Ημερήσια αιχμή περιόδου

Η μέτρηση της παροχής των λυμάτων μας είναι χρήσιμη για τον σχεδιασμό της μονάδας επεξεργασίας και για την ορθή λειτουργία της. Οι κυριότεροι τρόποι μέτρησης της παροχής είναι :

1. Μετρητές venturi
2. Μετρητές ανοικτών αγωγών με στένωση (αυλάκι parshall flume)
3. Μαγνητικές διατάξεις
4. Διατάξεις με υπερήχους
5. Αντλίες τύπου vorter

³ «Επεξεργασία λυμάτων», Στυλιανός Π. Τσώνης, Αν Καθηγητής Πανεπ. Πατρών 2004

Κατηγορία	Παράμετρος
	Ολικά στερεά (ΟΣ)
	Αιωρούμενα στερεά (ΑΣ)
Φυσικά	Θολότητα
	Χρώμα
	Οσμή
	Θερμοκρασία
	Υδατάνθρακες
	Πρωτεΐνες
	Λίπη και έλαια
Χημικά	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (ΧΑΟ), Ολικός Οργανικός άνθρακας (ΟΟΑ)
	Θρεπτικά συστατικά (N και P)
	Διάφορα κατιόντα
	Διάφορα ανιόντα
	Υδρόθειο
	Βαρέα μέταλλα
	Ιχνοστοιχεία
Βιοχημικά	Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο 5 ημερών (ΒΑΟ ₅)
	Βακτήρια
	Ιοί
Μικροβιολογικά	Πρωτόζωα
	Ελμίνθες
	Κολοβακτηρίδια

Πίνακας 7. Χαρακτηριστικά αστικών λυμάτων

Εσχαρισμός: Η κατακράτηση και στην συνέχεια η απομάκρυνση αιωρούμενων/επιπλεόντων και ευμεγεθών στερεών που παρασύρονται με την ροή των νερών/απόνερω.

Εξάμμωση (αμμοσυλλέκτης) : Πραγματοποιείται μετά τον εσχαρισμό, αφαιρείται η άμμος για να μην προκαλέσει προβλήματα στα μηχανήματα της μετέπειτα επεξεργασίας.

Πρωτοβάθμια καθίζηση : πραγματοποιείται η αφαίρεση καθιζανόντων στερεών μέσα σε δεξαμενές.

Απολίπανση : είναι η διαδικασία κατά την οποία τα λίπη διαχωρίζονται από τα νερά/απόνερα και συλλέγονται σε δυο πλευρικές ζώνες ηρεμίας.

Απόσμηση: η προσπάθεια εξάλειψης των (δυσάρεστων) οσμών καθώς και των αιτιών που τις προκαλούν. είναι η διαδικασία που διαχωρίζει τις επικίνδυνες ουσίες από το νερό στα λύματα, ώστε το νερό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο περιβάλλον. Τα λύματα μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις καθαρισμού μέσω των υπονόμων, μερικές φορές και με χρήση ειδικών βυτιοφόρων οχημάτων.

Αερισμός: διαδικασία με την οποία επιτρέπεται στον αέρα να κυκλοφορήσει μέσα σε μια άλλη ουσία.

Γαλβανισμένος: ηλεκτρολυτικά επιψευδαργυρωμένο μέταλλο για αντιδιαβρωτική προστασία.

Γαλβανισμένος εν θερμώ: η διαδικασία κατά την οποία υφίσταται ένα μέταλλο την διαδικασία του γαλβανισμού.

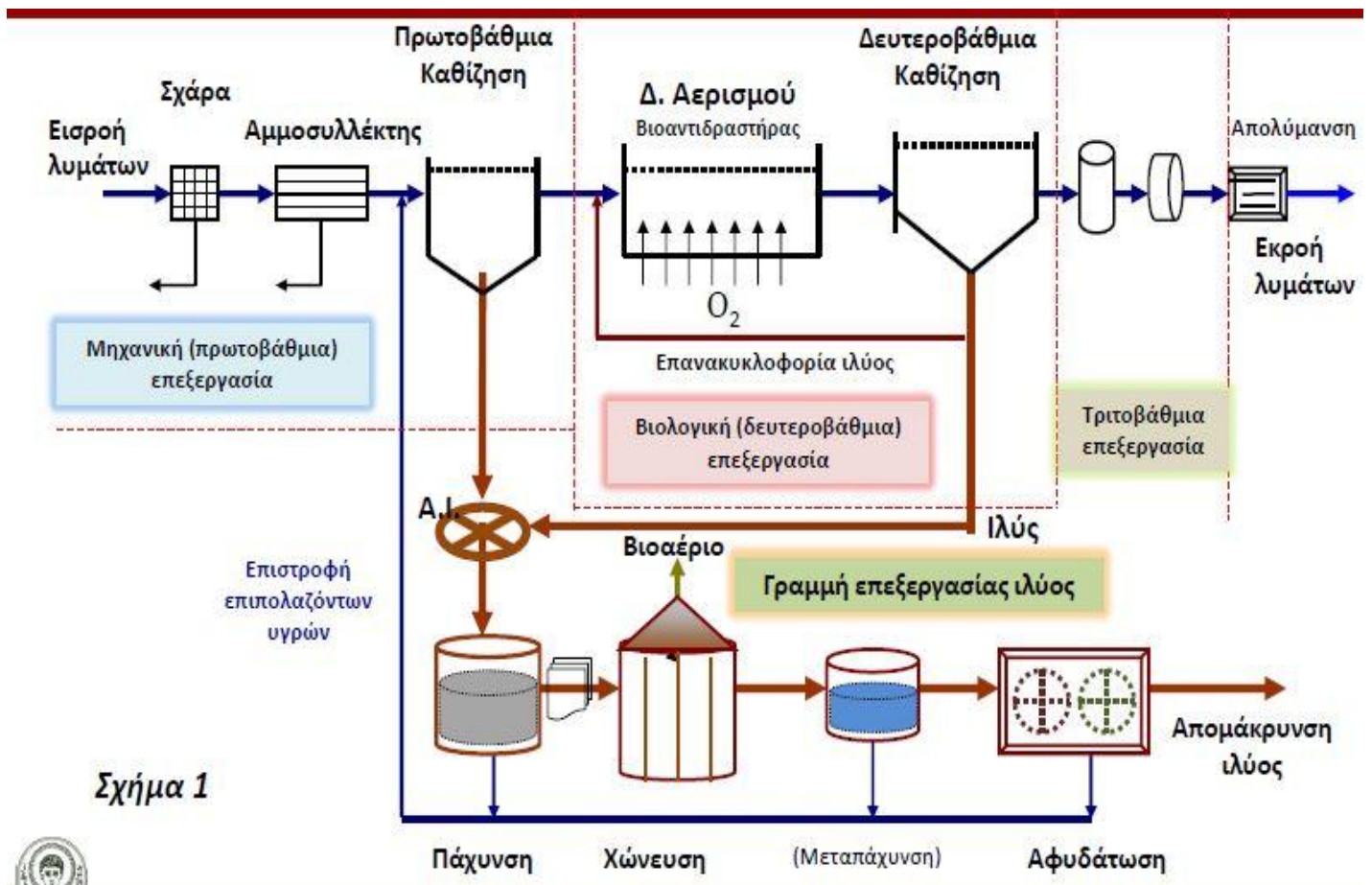
Μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων :

1. Ενεργός ιλύς
2. Βιολογική αφαίρεση θρεπτικών συστατικών
3. Αερόβια χώνευση
4. Αναερόβια χώνευση
5. Λίμνες επεξεργασίας
6. Αντιδραστήρες με περιστρεφόμενο μέσο επαφής
7. Σταλαγματικά φίλτρα
8. Αναερόβιοι αντιδραστήρες ανοδικής ροής δια μέσου στρώματος λάσπης
9. Αναερόβιες διατάξεις τύπου επαφής
10. Αντιδραστήρες ρευστοποιημένης κλίνης

- 11. Αντιδραστήρες με σταθερή κλίνη πληρωτικού υλικού
- 12. Αναερόβια φίλτρα

2.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ – ΣΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Τυπικό διάγραμμα ροής Ε.Ε.Λ. με την μέθοδο της ενεργούς ιλύος.



Σχήμα 1



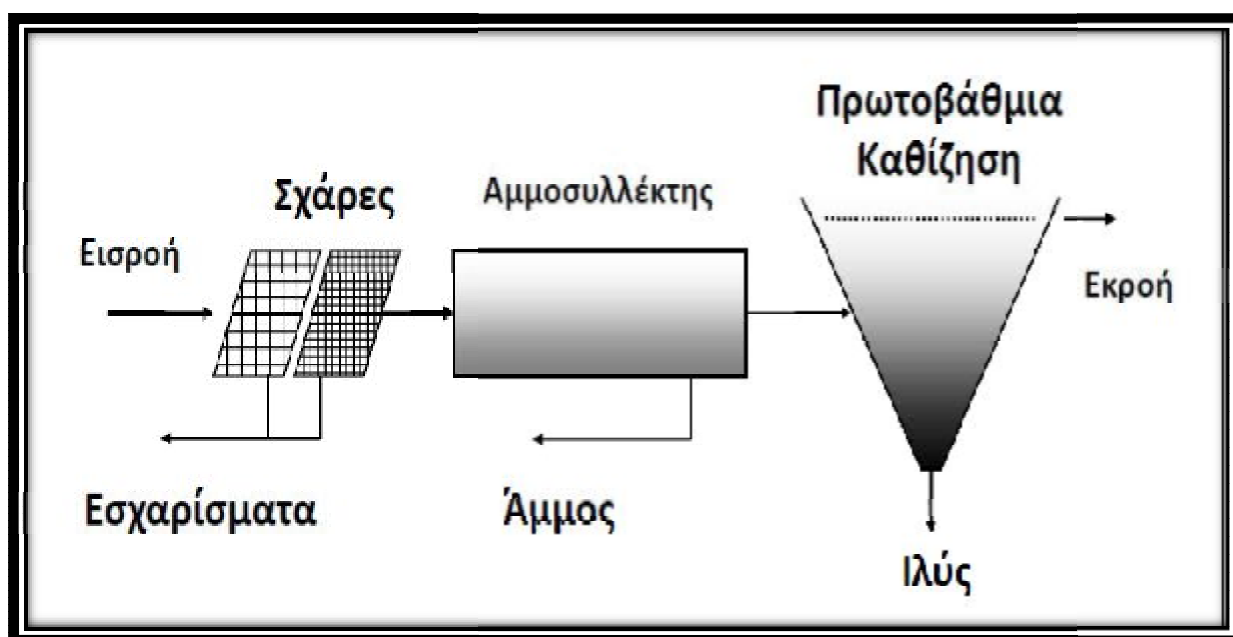
⁴“ Διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων”, Ευθύμιος Ντάρακας, Επ. καθηγητής Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 2010

Οι μονάδες επεξεργασίας λυμάτων αποτελούνται από διάφορα στάδια.
Αυτά είναι :

- Η προεπεξεργασία
- Η πρωτοβάθμια επεξεργασία
- Η δευτεροβάθμια επεξεργασία
- Η τριτοβάθμια επεξεργασία
- Επεξεργασία ιλύος

Η Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Στοχεύει κυρίως στην αφαίρεση του αιωρούμενου υλικού (οργανικού και ανόργανου). Περιλαμβάνει συνήθως την προεπεξεργασία και την πρωτοβάθμια καθίζηση. Η προεπεξεργασία περιλαμβάνει την εσχάρωση, την εξάμμωση και την μέτρηση ή και την εξισσορόπηση της παροχής. Στόχος της είναι η απομάκρυνση σωμάτων που επιπλέουν ή βρίσκονται σε αιώρηση στα λύματα και εγκυμονούν κινδύνους έμφραξης των αγωγών, καταστροφής του μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ αντλίες) και τελικώς δυσλειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας που ακολουθούν. Οι παραπάνω εργασίες εκτελούνται με την χρήση συνήθως εσχάρων και αμμοσυλλεκτών αλλά και λιποσυλλεκτών.



Σχήμα 2 Μηχανικός καθαρισμός .

Πρώτο στην διάταξη μιας μονάδας επεξεργασίας είναι το αντλιοστάσιο. Στο αντλιοστάσιο εισόδου εκτός από τα λύματα καταλήγουν και τα βοηθολύματα καθώς

και τα λύματα απο το δίκτυο αποχέυσεσης του χώρου εγκατάστασης, τα στραγγίδια από την εγκατάσταση αφυδάτωσης και τα επιπλέοντα υγρά από τον παχυντή. Το παρακάτω είναι το ήδη υπάρχον αντλιοστάσιο της μονάδας του βιολογικού καθαρισμού του Αίγιου το οποίο όμως υφιστάμενο αντλιοστάσιο θα αναβαθμισθεί προκειμένου να ενσωματωθεί στην αναβαθμισμένη λειτουργία της ΕΕΛ. Πιο συγκεκριμένα:

- Θα εκκενωθεί και θα καθαρισθεί πλήρως.
- Οι μεταλλικές κατασκευές θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν με νέες.
- Στην είσοδο του κεντρικού απχετευτικού αγωγού στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί ηλεκτρονικό ανοξειδωτο θυρόφραγμα απομόνωσης για την δυνατότητα πλήρους και αυτόματης απομόνωσης του αντλιοστασίου.
- Επίσης κατάντη του θυροφράγματος, στην έξοδο του αγωγού και στην είσοδο των λυμάτων στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί εσχάρκαδος από ανοξειδωτο χάλυβα.
- Στον υγρό θάλαμο του Α/Σ θα εγκατασταθούν 3 νέες υποβρύχιες αντλίες, παροχής 570m³/h εκ των οποίων η μια θα είναι εφεδρική.
- Εντός του υγρού θαλάμου θα εγκαταταθεί υποβρύχιος αναδευτήρας ο οποίος θα εκκινεί με την εκκίνηση λειτουργίας των αντλίων και θα εασφαλίζει την ανάμιξη του περιεχομένου και την αποφυγή καθιζήσεων στερεών.
- Για την απόσμηση του αντλιοστασίου θα υπάρχει ανέξαρτητο σύστημα απόσμησης δυναμικότητας 1200 m³/h το οποίο θα εξασφαλίζει περισσότερες απ 6 εναλλαγές του όγκου του, την ώρα από την στιγμή που εκτός από τον χώρο υγρού θαλάμου η ύπαρξη του πλατφόρμας και κλίμακας καθόδου απαιτεί την διαστασιολόγηση της απόσμησης με 6 εναλλαγές (σαν ξηρό θάλαμο). Παρακάτω σας παραθέτουμε μερικές φωτογραφίες των εγκαταστάσεων μας.



Υφιστάμενο Α/Σ ανύψωσης

Εικόνα 5 :Αντλιοστάσιο ανύψωσης για την ΕΕΛ Αιγίου.

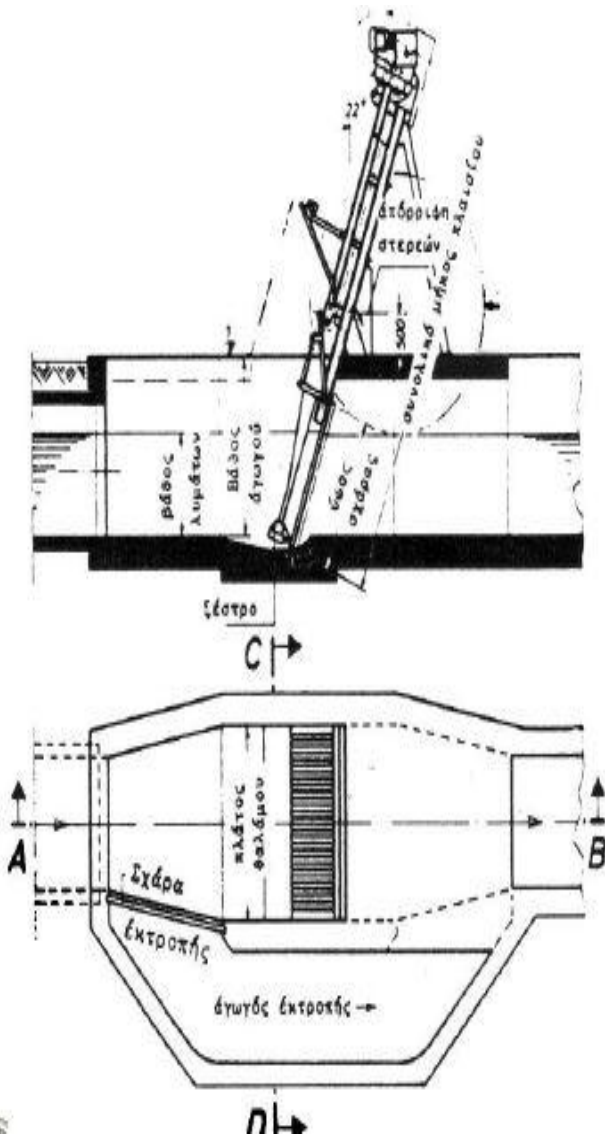


Εικόνα 6: Φρέατιο Αντλιοστασίου ΕΕΛ Αιγίου.

Αμέσως επόμενη διεργασία στην διάταξη των μονάδων επεξεργασίας είναι ο εσχαρισμός. Η απομάκρυνση δηλαδή ογκώδων στερεών από τα αστικά και βιομηχανικά λύματα (όπως πέτρες, ξύλα, υπόλοιπα πλαστικών, τροφών ή γυαλιού). Οι σχάρες διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες τις απλές και τις μηχανικές. Οι απλές σχάρες είναι κεκλιμένοι ράβδοι ορθογώνιας διατομής με στρογγυλεμένες ακμές. Ο καθαρισμός αυτών των εσχαρών είναι χειρονακτικός.

Ο άλλος τύπος σχαρών είναι οι μηχανικές σχάρες και έχουμε τους εξής τύπους μηχανικών σχαρών.

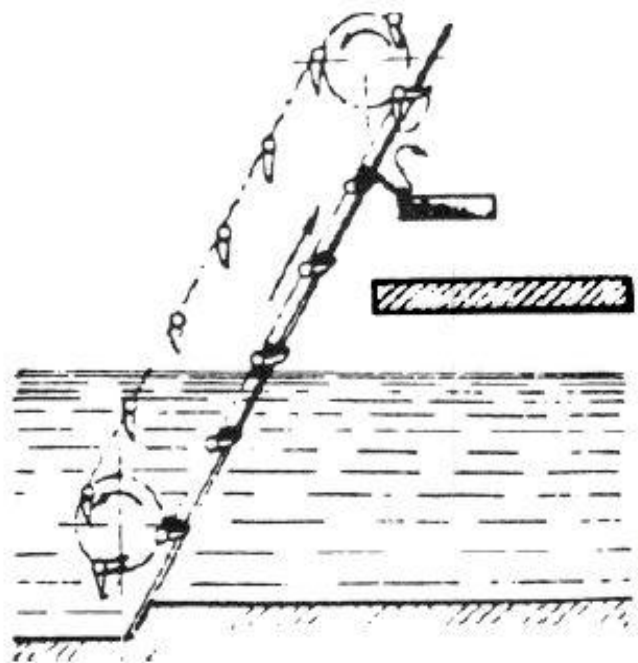
- Επίπεδη κεκλιμένη με παλινδρομικό ξέστρο



Σχήμα 3 Σχάρα με παλινδρομικό ξέστρο

Πηγή:
Η. Χατζηαγγέλου, 2002

- Επίπεδη κεκλιμένη με διάταξη αλυσιδωτού ξέστρου.

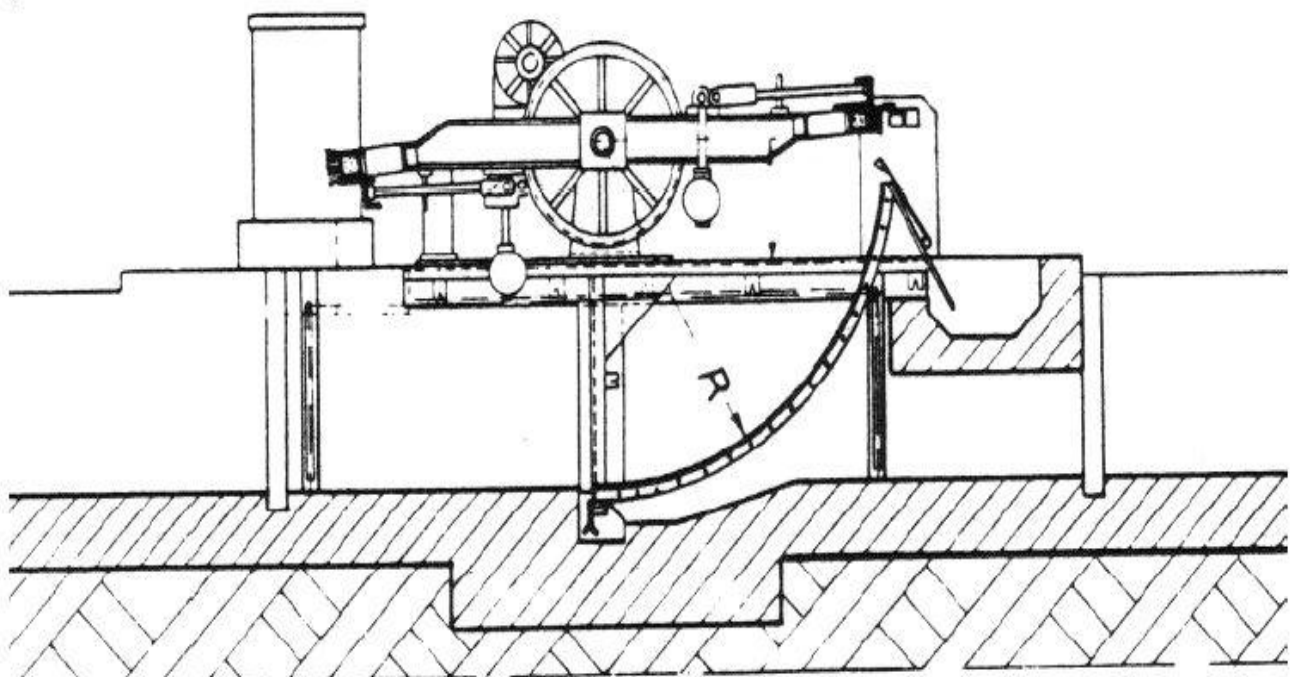


Πηγή:
Η. Χατζηαγγέλου, 2002

Σχήμα 4 Διάταξη αλυσιδωτού ξέστρου

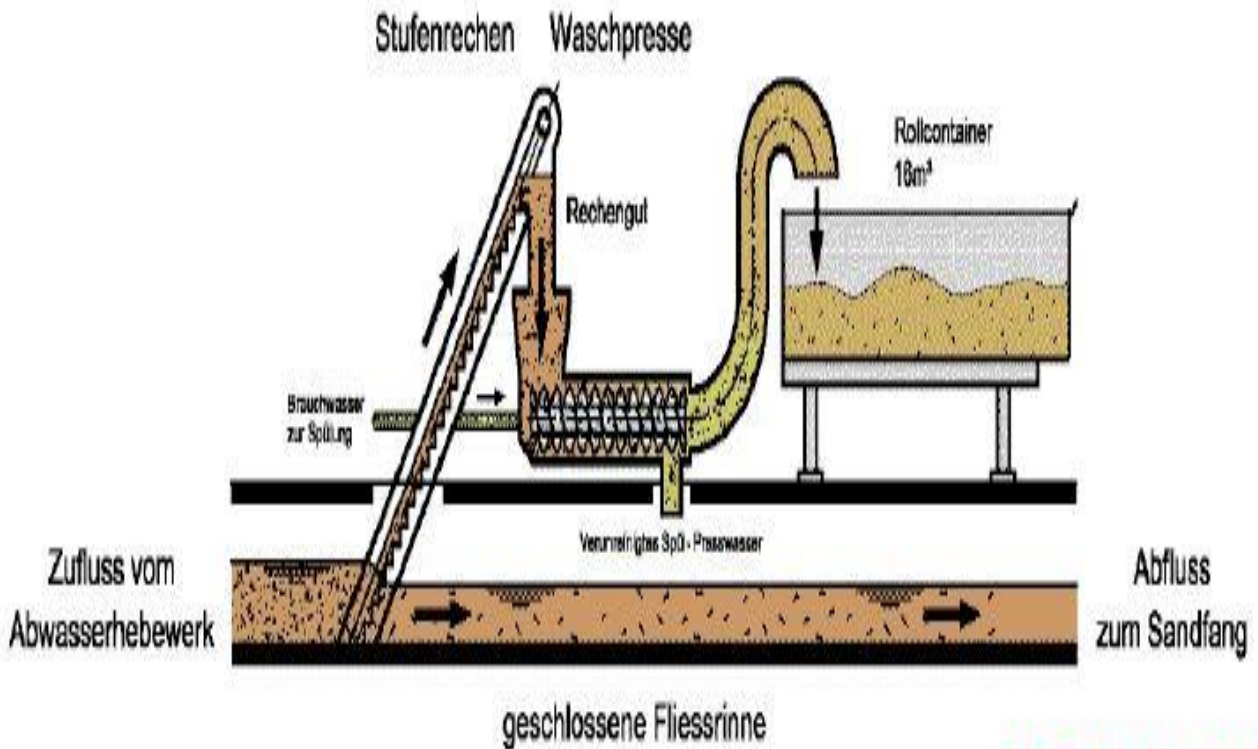
- Τοξωτή σχάρα με περιστρεφόμενο βραχίονα καθαρισμού
 - Ø Μεγάλη ωφέλιμη επιφάνεια
 - Ø Χρήση σε ρητά κανάλια

- Τοξωτή σχάρα εξοπλισμένη με πολτοποιητή



Πηγή: Η. Χατζηαγγέλου, 2002

- Ø Όχι συχνή χρήση
- Ø Άυξηση οργανικού φορτίου λυμάτων.



LBf TBF+Partner AG
Planer und Ingenieure

Στην δική μας περίπτωση το σύστημα εσχάρωσης έχει κατασκευασθεί για την κάλυψη και των μελλοντικών αναγκών του συστήματος. Έχουν τοποθετηθεί δυο επίπεδες κεκλιμένες μηχανικά καθαριζόμενες σχάρες με ανοίγματα 20 mm, πάχους 10 mm και συνολικό πλάτος έκαστης 0.5 m. Εκτός των δυο μηχανικά καθαριζόμενων εσχάρων, έχουν τοποθετηθεί δύο χειρονακτικά καθαριζόμενες σχάρες, πλάτος διάκενου 20 mm, πάχους ραβδών 12mm και πλάτους 1,20 m.



Εικόνα 7: Εσχάρα απλή (χειρονακτικά καθαριζόμενη) ΕΕΛ Αιγίου.



Εικόνα 8: Εσχάρα αυτοκαθαριζόμενη ΕΕΛ Αιγίου.

Σήμερα το σύνολο του εξοπλισμού βρίσκεται σε άσχημη κατάσταση, πλησιάζει το τέλος του χρόνου ζωής του, ενώ η εσχάρωση στα 20 mm είναι ακατάλληλη για την νέα εγκατάσταση. Στην περιγραφή των έργων αναβάθμισης αναφέρεται ότι:

- Θα κρατηθεί ως έχει ο σκελετός του κτηρίου εσχάρωσης αλλά θα γίνει μερική ανακατασκευή των καναλιών εσχάρωσης,
- ότι θα εγκατασταθούν δυο αυτοκαθαριζόμενες σχάρες πλάτους 0.80m με διάκενα 10mm και μια χειροκαθαριζόμενη εσχάρα παράκαμψης πλάτους 1.0m με διάκενα 20mm από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Πίσω από τις αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες θα εγκατασταθεί κοχλίας μεταφοράς και συμπίεσης εσχαρισμάτων ο οποίος θα παραλαμβάνει τα εσχαρίσματα, θα τα συμπιέζει, θα τα αφυδατώνει και θα τα οδηγεί σε κάδους αποκομιδής όμοιους με αυτούς των απορριμάτων του Δήμου. Κατάντη των εσχάρων έχει κατασκευασθεί μετρητής παροχής τύπου Pashall Flume με πλάτος στένωσης 0.5 M. Η μέτρηση της στάθμης γίνεται με υπερήχους. Δυστυχώς το σύστημα μέτρησης σήμερα δεν λειτουργεί.

Στην περιγραφή έργων αναβάθμισης τονίζεται ότι το κανάλι Pashall Flume θα ανακατασκευασθεί σε κανάλι Venturi, το οποίο δημιουργεί μεγαλύτερο ύψος ανάντη

της στένωσης, μειώνοντας έτσι τις ταχύτητες στις εσχάρες ανάντη στα επιθυμητά επίπεδα. Το τελικώς διαμορφωμένο κανάλι παροχής θα έχει πλάτος 1,0m και μήκος 11m. Η στένωση θα έχει πλάτος 0.40m. Το κανάλι έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης αποστράγγιση του σε συνθήκες μηδενικής παροχής, δεδομένου ότι η στάθμη πυθμένα του βρίσκεται υψηλότερα από τον υπερχειλιστή εξόδου της εξαμμωσης που βρίσκεται κατάντη. Το κανάλι του μετρητή θα είναι σκεπασμένο με νέα στεγανά καλύμματα από γαλβανισμένο χάλυβα. Το όργανο μέτρησης θα είναι τύπου υπερήχων κατάλληλα τοποθετημένο έτσι ώστε να μετρά το βάθος ροής και να καταγράφει την αντίστοιχη τιμή παροχής λυμάτων.



Εικόνα 9: Κανάλι μέτρησης παροχής ΕΕΛ Αιγίου.

Μετά την μέτρηση παροχής τα λύματα οδηγούνται σε δίδυμο αεριζόμενο εξαμμωτή-λιποσυλλέκτη στον οποίο καθιζάνει η άμμος ενώ τα επιπλέοντα λίπη συλλέγονται σε δύο πλευρικές ζώνες ηρεμίας. Ο εξαμμωτής έχει σχεδιασθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τευχών Δημοπράτησης και καλύπτει και μελλοντικές ανάγκες του έργου. Ο συνολικός όγκος του εξαμμωτή είναι 143.4 m³ το μήκος του είναι 6,80m και το πλάτος του 3,40m. Για την επίτευξη σπειροειδούς κίνησης των λυμάτων κατά μήκος κάθε εξαμμωτή έχουν τοποθετηθεί διαχυτές χονδρής φουσαλίδαςγια την διοχέτευση του αέρα. Οι αεροσυμπιεστές έχουν δυναμικότητα 125m³/hr και είναι τρείς εκ των οποίων ο ένας είναι εφεδρικός.



Εικόνα 10: Αμμοσυλλέκτης ΕΕΛ Αιγίου.



Εικόνα 11: Λιποσυλλέκτης ΕΕΛ Αιγίου.

Σχετικά με την κατάσταση του εξοπλισμού σήμερα, οι αντλίες άμμου και οι φυσητήρες έχουν σχεδόν καταστραφεί, ενώ δεν λειτουργεί και το σύστημα απομάκρυνσης επιπλεόντων. Επίσης μεγάλο μέρος του εξοπλισμού και των μεταλλικών αγωγών και κατασκευών έχει έντονα προβλήματα διάβρωσης. Με βάση παραπάνω, στο κεφάλαιο των υγειονομολογικών υπολογισμών έγινε έλεγχος για την επάρκεια της μονάδας και βρέθηκε ότι αυτή επαρκεί για τις αυξημένες παροχές της Β' φάσης των έργων. Ωστόσο, λόγω της κακής κατάστασης του εξοπλισμού προσφέρονται οι παρακάτω εργασίες αναβάθμισης, οι οποίες είναι αναγκαίες προκειμένου να λειτουργήσει η εγκατάσταση και να δέχεται το σύνολο των λυμάτων:

- Αποξήλωση του εξοπλισμού και των υφιστάμενων μεταλλικών κατασκευών.
- Συντήρηση του δομικού μέρους της μονάδας (καθαρισμός, τρίψιμο, επιχρίσματα, κ.λπ.)
- Πλήρης αντικατάσταση όλων των αγωγών άμμου και αέρα με αγωγούς από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Εγκατάσταση νέων αντλιών άμμου τύπου Vortex κατάλληλες για άντληση μίγματος.
- Εγκατάσταση νέων φυσητήρων αερισμού εκ των οποίων ο ένας θα είναι εφεδρικός με ηχομονωτικό κάλυμμα.
- Αντικατάσταση του συστήματος σάρωσης των λιπών-επιπλεόντων με νέο σύστημα κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

- Συντήρηση των υφιστάμενων θυροφραγμάτων.
- Αντικατάσταση καλυμμάτων, κιγκλιδωμάτων και μεταλλικών κλιμάκων με νέα.
- Τα καλύμματα της μονάδας θα είναι στεγανά και το σύστημα θα συνδεθεί με νέο προσφερόμενο σύστημα απόσμησης.
- Σύνδεση του φρεατίου εξόδου της εξάμμωσης με το νέο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας νέων έργων.

Σ' αυτό το σημείο ολοκληρώνεται η πρωτοβάθμια επεξεργασία και ακολουθεί η δευτεροβάθμια (βιολογική) επεξεργασία, η οποία περιλαμβάνει τον βιοαντιδραστήρα (δεξαμενή αερισμού) και την δεξαμενή τελικής καθίζησης. Τα λύματα που υπερχειλίζουν από την δεξαμενή τελικής καθίζησης απολυμαίνονται, συνήθως με χλωρίωση (Cl₂) και πιο σπάνια με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) ή όζον (O₃) και διατίθενται σε κάποιον αποδέκτη. Εάν ο αποδέκτης των επεξεργασμένων εκροών είναι ευαίσθητος απομακρύνονται από τα απόβλητα και τα άλατα του αζώτου (N) και του φωσφόρου (P). Σε περιπτώσεις πολύ αυστηρών απαιτήσεων για τις εκροές, τα απόβλητα θα πρέπει να υποβληθούν και σε τριτοβάθμια ή προχωρημένη επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει διήθηση, διεργασίες μεμβρανών, αντίστροφη ώσμωση κ.λ.π. Η ιλύς που προκύπτει από τις δεξαμενές καθίζησης οδηγείται προς πάχυνση (παχυντής), σταθεροποίηση (αερόβια ή αναερόβια) και αφυδάτωση είτε με φυσική ξήρανση (κλίνες ξήρανσης, χωμάτινες δεξαμενές, ηλιακή ακτινοβολία) είτε με μηχανική αφυδάτωση (ταινιοφιλτράτρες, φυγοκεντρικοί διαχωριστές). Η σταθεροποιημένη και αφυδατωμένη ιλύς διατίθεται σε χώρους που προβλέπει η αρμόδια αρχή. Διευκρινίζεται ότι σε κάθε περίπτωση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων δεν εφαρμόζονται ταυτόχρονα όλες οι πιο πάνω επεξεργασίες, αλλά ο πιο κατάλληλος για την περίπτωση συνδυασμός, που η εκλογή του γίνεται από τον ειδικό μελετητή με βάση την επαγγελματική του εκτίμηση, την ποιότητα και ποσότητα των αποβλήτων, την αφομοιωτική ικανότητα και τις επιθυμητές χρήσεις του αποδέκτη. Ο καθορισμός της χρήσης του αποδέκτη καθορίζει κατά κανόνα τον τελικό βαθμό καθαρισμού / επεξεργασίας. Διαφορετικός είναι για παράδειγμα ο απαιτούμενος βαθμός επεξεργασίας όταν ο αποδέκτης είναι η θάλασσα και διαφορετικός όταν πρόκειται για ένα ποτάμι ή μια λίμνη. Πολλές φορές μελετάται το σύστημα σε πειραματική μονάδα και διεξάγονται εργαστηριακές δοκιμές για τον προσδιορισμό των ειδικών χαρακτηριστικών των αποβλήτων. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να συνδυάζεται η απαιτούμενη ποιότητα των επεξεργασμένων αποβλήτων με τη μικρότερη δυνατή δαπάνη κατασκευής και λειτουργίας μιας Ε.Ε.Λ., να διασφαλίζεται η δημόσια υγεία και γενικότερα η προστασία του περιβάλλοντος και η ποιότητα ζωής. Στους πίνακες 1.1 και 1.2 που ακολουθούν, παρουσιάζονται συνοπτικά οι διαθέσιμες διεργασίες και τα πιο συνηθισμένα συστήματα επεξεργασίας που εφαρμόζονται στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων.

Διεργασίες αντιμετώπισης αιωρούμενων σωματιδίων (Suspended Solids, SS) και βιοαποικοδομήσιμων ουσιών σε αιωρούμενη μορφή	Διεργασίες αντιμετώπισης οργανικού φορτίου (διαλυμένων βιοαποικοδομήσιμων ουσιών που έχουν αρνητική επίδραση στο ισοζύγιο του διαλυμένου οξυγόνου και μετρώνται με BOD και COD)	Διεργασίες αντιμετώπισης ουσιών που συμβάλλουν στον ευτροφισμό [Ενώσεις του αζώτου (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) και του φωσφόρου (PO_4^{3-})]
<ul style="list-style-type: none"> - Εσχάρωση – Κοσκίνισμα - Εξάμμωση - Λιποσυλλογή - Επίπλευση - Καθίζηση - Φυγοκέντριση 	<ul style="list-style-type: none"> - Προεπεξεργασία ή πρωτοβάθμια επεξεργασία - Βιολογική επεξεργασία - Χημική επεξεργασία - Φυσική επεξεργασία 	<ul style="list-style-type: none"> - Βιολογική επεξεργασία - Χημική επεξεργασία

Πίνακα 8 : Οι διεργασίες επεξεργασίας των αστικών υγρών αποβλήτων.

Πίνακας 9: Τα βασικά συστήματα επεξεργασίας των αστικών

Συστήματα προεπεξεργασίας ή πρωτοβάθμιας επεξεργασίας	Συστήματα δευτεροβάθμιας ή βιολογικής επεξεργασίας	
<ul style="list-style-type: none"> - Εσχάρωση – Κοσκίνισμα - Εξάμμωση (αμμοσυλλέκτης) - Λιποσυλλογή (ελαιοδιαχωριστήρες) - Επίπλευση - Πρωτοβάθμια καθίζηση 	Αερόβια συστήματα	Αναερόβια συστήματα
	<ul style="list-style-type: none"> - Αντιδραστήρες αιωρούμενης βιομάζας (ενεργού λύος) - Αντιδραστήρες προσκολλημένης βιομάζας (Βιολογικοί υμένες) (Χαλικοδιυλιστήρια, Δισκοδιυλιστήρια) 	<ul style="list-style-type: none"> - Σηπτικές δεξαμενές - Δεξαμενές Imhoff - Λίμνες και δεξαμενές σταθεροποίησης
Συστήματα χημικής επεξεργασίας	Συστήματα τριτοβάθμιας επεξεργασίας	

αποβλήτων.

- Οξείδωση	- Διήθηση	
- Αναγωγή	- Μεμβράνες - Αντίστροφη ώσμωση	
- Χημική κατακρήμνιση	- Προσρόφηση	
- Κροκίδωση – Ιζηματοποίηση	- Ιοντοεναλλαγή	
Μέθοδοι απολύμανσης	Μέθοδοι διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής	Τεχνολογίες επεξεργασίας ύλους
- Χλωρίωση (Cl ₂ , ClO ₂ , NaOCl, NaOCl ₂)	- Διάθεση σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες	- Πάχυνση
- Υπεριώδης ακτινοβολία (UV)	- Διάθεση στο έδαφος (επιφανειακή απορροή, διήθηση στο έδαφος, άρδευση)	- Βιολογική σταθεροποίηση (αερόβια ή αναερόβια)
- Οζόνωση (O ₃)		- Αφυδάτωση (κλίνες ξήρανσης, ταινιοφιλτρώπρεςες, φυγοκέντριση)

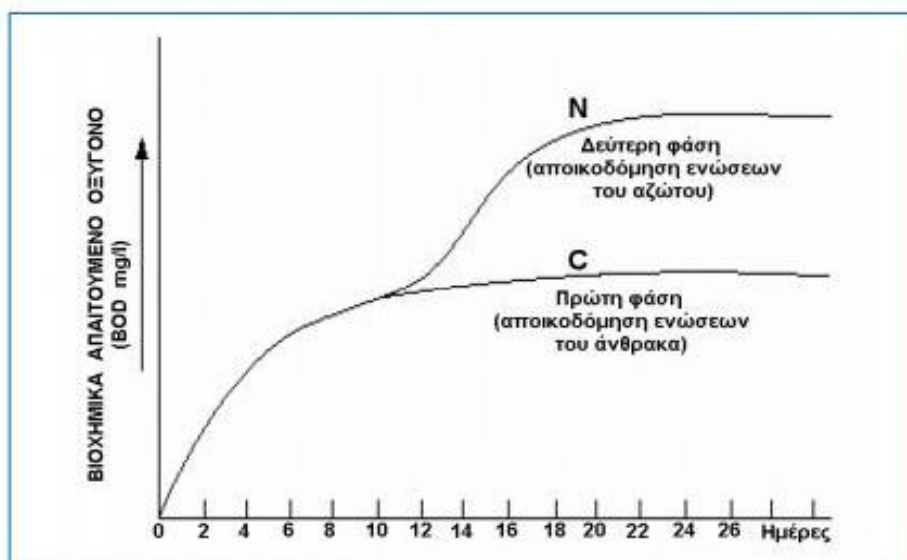
2.3 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΜΙΑ Μ.Ε.Λ

Το οργανικό φορτίο των λυμάτων, δηλαδή η οργανική ύλη, αποτελεί τον συνθετότερο και τον πιο σημαντικό ρύπο του νερού. Υψηλή συγκέντρωση οργανικής ύλης στο νερό προκαλεί αποξυγόνωση του νερού πράγμα που μπορεί να μειώσει ή ακόμη και να εξαφανίσει τους υδρόβιους οργανισμούς. Οι οργανικές ουσίες αποτελούν τη βασική τροφή των αερόβιων ετεροτροφικών – χημικοσυνθετικών μικροοργανισμών οι οποίοι καταναλώνουν το διαλυμένο οξυγόνο για την επιβίωσή τους. Υψηλές όμως συγκεντρώσεις οργανικής ύλης συνεπάγονται μεγαλύτερη μάζα μικροοργανισμών και συνεπώς ταχύτερη κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου. Αν η ταχύτητα αυτή είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα οξυγόνωσης, προκύπτει μείωση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό.

Η οργανική ύλη ή το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων μετριέται και αποδίδεται σε όρους Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (Biochemical Oxygen Demand BOD), Χημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (Chemical Oxygen Demand COD) και Ολικού Οργανικού Άνθρακα (Total Organic Carbon TOC).

Το Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD)

Το Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD) είναι η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου που απαιτείται από τους μικροοργανισμούς για την πλήρη βιοχημική οξείδωση των περιεχόμενων οργανικών ουσιών στα υγρά απόβλητα. Η ταχύτητα της βιολογικής αυτής οξείδωσης εξαρτάται από το είδος της οργανικής ύλης που περιέχεται στο προς εξέταση δείγμα. Υπάρχουν οργανικές ουσίες που οξειδώνονται ή αποικοδομούνται βιολογικά σχετικά εύκολα αλλά υπάρχουν και αυτές που δεν οξειδώνονται βιολογικά. Όπως προαναφέρθηκε τα αστικά λύματα περιέχουν πλήθος οργανικών ουσιών, κυριαρχούν όμως οι ανθρακούχες ενώσεις, όπως οι υδατάνθρακες, τα λίπη κ.λ.π., οι αζωτούχες ενώσεις όπως η ουρία, οι πρωτεΐνες, τα αμινοξέα κ.λ.π. και οι θειούχες ενώσεις. Οι περισσότερες απ' αυτές τις ουσίες κατά την βιολογική οξείδωση διασπώνται σε άλλες απλούστερες και δίνουν ανάλογα προϊόντα όπως διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), αμμωνία (NH_3) και νερό (H_2O). Οι οξειδωτικές αυτές αντιδράσεις είναι συνυφασμένες με υψηλή κατανάλωση οξυγόνου, η οποία λαμβάνεται σαν μέτρο της οργανικής ρύπανσης των νερών. Η βιολογική αποικοδόμηση των ανθρακούχων και αζωτούχων οργανικών ρυπαντικών ουσιών των αστικών λυμάτων γίνεται σε δύο στάδια και παρίσταται διαγραμματικά στο σχήμα 7.



Σχήμα 7 : Τα στάδια της βιολογικής αποικοδόμησης των οργανικών ενώσεων (BOD)

Στο πρώτο στάδιο αποικοδομούνται κυρίως οι ενώσεις του άνθρακα (υδατάνθρακες, λίπη), προηγείται δηλαδή η οξείδωση των ευκολότερα βιοδιασπάσιμων ουσιών, ενώ στο δεύτερο οι ενώσεις του αζώτου (πρωτεΐνες, αμινοξέα). Το πρώτο στάδιο, για θερμοκρασία $20\text{ }^\circ\text{C}$, αρχίζει αμέσως και ολοκληρώνεται μέσα σε 20 περίπου ημέρες. Το δεύτερο στάδιο, για θερμοκρασία $20\text{ }^\circ\text{C}$, αρχίζει μετά την πάροδο 10 - 15 ημερών και διαρκεί πολύ περισσότερο χρόνο.

Σημειώνεται ότι σε υψηλές θερμοκρασίες η αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών γίνεται ταχύτερα και ότι κατά το στάδιο οξειδωσης των αζωτούχων ενώσεων παράγεται νιτρικό οξύ το οποίο στη συνέχεια αντιδρά με τα περιεχόμενα στα οικιακά λύματα ανθρακικά και όξινα ανθρακικά και ουδετεροποιείται. Όπως προκύπτει και από το διάγραμμα η ολοκλήρωση της μέτρησης απαιτεί πολύ χρόνο. Για θερμοκρασία 20 °C απαιτούνται περίπου 20 ημέρες για να ικανοποιηθούν τα 95-99 % του ολικού BOD και για αυτό η κατανάλωση του οξυγόνου καθορίζεται με βάση τον προσδιορισμό του Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου σε πέντε (5) ημέρες (BOD₅). Είναι προφανές ότι η ταχύτητα αποικοδόμησης των οργανικών ουσιών είναι διαφορετική στις διάφορες θερμοκρασίες. Σε υψηλές θερμοκρασίες η αποικοδόμηση πραγματοποιείται ταχύτερα. Για τη μέτρηση του BOD το δείγμα τοποθετείται σε μια γυάλινη σκουρόχρωμη φιάλη και αναδεύεται ισχυρά ώστε το περιεχόμενό της να εμπλουτιστεί με οξυγόνο. Στη συνέχεια σφραγίζεται και διατηρείται υπό ανάδευση στο σκοτάδι και σταθερή θερμοκρασία 20°C για πέντε ημέρες. Μετά τη πάροδο πέντε ημερών υπολογίζεται μανομετρικά η διαφορά πίεσης που υπάρχει στη φιάλη από την κατανάλωση οξυγόνου από τους μικροοργανισμούς προκειμένου αυτοί να επιβιώσουν και να αποικοδομήσουν το οργανικό φορτίο του δείγματος. Το αποτέλεσμα της κατανάλωσης οξυγόνου είναι το BOD₅ και εκφράζεται σε mg O₂/lt λυμάτων. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που παράγεται κατά τη βιολογική οξειδωση εξουδετερώνεται με μια ιδιαίτερη τεχνική, με υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Το BOD₅ των φρέσκων ανεπεξεργαστων αστικών λυμάτων κυμαίνεται από 200 – 400 mg/lit O₂. Αυτό αποτελεί μια μορφή έκφρασης του οργανικού φορτίου, το οποίο όμως μπορεί να εκφραστεί και σαν ρύπανση που προκύπτει από τον πληθυσμό και είναι 50 - 70 gr/κατ. ημ. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του BOD χρησιμοποιούνται για την εύρεση της ποσότητας οξυγόνου που απαιτείται για τη βιοχημική οξειδωση των οργανικών ουσιών, για τη διαστασιολόγηση των Ε.Ε.Λ., για τη μέτρηση της αποδοτικότητας μερικών διεργασιών επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και για την εύρεση των τιμών συμμόρφωσης με τα όρια των εκροών τα οποία τίθενται από τη νομοθεσία.

Το Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)

Με τον όρο COD (Chemical Oxygen Demand) εννοούμε την ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται για την χημική οξειδωση της οργανικής ύλης σε CO₂ και H₂O. Η οξειδωση αφορά το σύνολο των οργανικών ενώσεων που περιέχονται σε ένα δείγμα και μπορούν να οξειδωθούν με ένα ισχυρό οξειδωτικό μέσο. Σαν τέτοιο οξειδωτικό χρησιμοποιείται το διχρωμικό κάλιο (K₂Cr₂O₇) σε όξινο περιβάλλον. Η οξειδωση του οργανικού φορτίου γίνεται σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλού pH παρουσία θειικού αργύρου (Ag₂SO₄) σαν καταλύτη. Η εξουδετέρωση των χλωριούχων ιόντων που συνήθως υπάρχουν στο δείγμα, γίνεται με θειικό υδράργυρο (HgSO₄). Η εξουδετέρωση της περίσσειας των διχρωμικών (Cr₂O₇²⁻) ιόντων γίνεται με διάλυμα θειικού αμμωνιούχου σιδήρου (FeSO₄(NH₄)₂SO₄ ·6H₂O) γνωστής κανονικότητας. Για την ογκομετρική ανάλυση (τιτλοδότηση) χρησιμοποιείται δείκτης Ferroin. Η οξειδωση της οργανικής ύλης μπορεί να παρασταθεί από την εξής στοιχειομετρική εξίσωση: $C_xH_yO_z + Cr_2O_7^{2-} + H^+ = Cr^{3+} + CO_2 + H_2O$.

Η μέτρηση του COD χρησιμοποιείται πολλές φορές αντί της μέτρησης του BOD ή συμπληρωματικά. Η ταχύτητα της μέτρησης είναι το μεγάλο πλεονέκτημά της αφού ολοκληρώνεται σε 2-3 ώρες, σε αντίθεση με τη μέτρηση του BOD₅, η οποία διαρκεί 5 ημέρες. Το μειονέκτημα όμως είναι ότι με το COD μετράται όχι μόνο η βιοδιασπάσιμη αλλά και η μη βιοδιασπάσιμη οργανική ύλη. Συνεπώς, η μέτρηση του COD είναι κατά κάποιο τρόπο λιγότερο αντιπροσωπευτική από τη μέτρηση του BOD₅ όταν πρόκειται για προσδιορισμό του οργανικού φορτίου που υπάρχει στα τυπικά αστικά λύματα. Το COD των φρέσκων ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων είναι περίπου 500 mg/lit O₂ ή 110 gr/κατ. ημ. Κατά κανόνα το COD είναι πάντα μεγαλύτερο από το BOD₅ και για τα αστικά λύματα ο λόγος COD / BOD₅ είναι 1,2 - 1,5. Για τον υπολογισμό του υπάρχει συγκεκριμένη διαδικασία που ακολουθείται. Ο υπολογισμός του ΧΑΟ σε ένα δείγμα βασίζεται στη διαφορά της περισσειας του διχρωμικού καλίου στο τυφλό δείγμα και στο εξεταζόμενο δείγμα σύμφωνα με την σχέση :

$$ΧΑΟ \left(\frac{mg}{L} \right) = \frac{(A - B) * M * 8000}{ml \text{ δείγματος}}$$

Όπου : A = ml FAS για την τιτλοδότηση του τυφλού

B = ml FAS για την τιτλοδότηση του δείγματος

M = η κανονικότητα του διαλύματος FAS

Το θεωρητικά απαιτούμενο οξειγόνο μιας οργανικής ένωσης υπολογίζεται με παραδοχή πλήρους οξειδωσης όλων των στοιχείων της ένωσης. Η βασική διαφορά με το χημικά απαιτούμενο είναι ότι στο ΘΑΟ θεωρούμε τελική οξειδωση του αζώτου προς τα νιτρικά ενώ στο ΧΑΟ θεωρούμε τελική μετατροπή οργανικού αζώτου σε αμμωνία.

Ο Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)

Ο ολικός οργανικός άνθρακας είναι ένα μέτρο κατάλληλο για μετρήσεις πολύ χαμηλών συγκεντρώσεων οργανικής ύλης, που ενδιαφέρει ιδιαίτερα την παραγωγή πόσιμου νερού. Με τις σύγχρονες αναλυτικές συσκευές ο προσδιορισμός του ολικού οργανικού άνθρακα είναι πολύ απλή διαδικασία. Ένας αυτόματος αναλυτής TOC

(Total Organic Carbon) απαιτεί ελάχιστη ποσότητα υγρού δείγματος το οποίο εισάγεται σε ειδική στήλη με καταλύτη όπου καίγεται σε υψηλή θερμοκρασία προς διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε mg/lit TOC. Στον πίνακα 8 δίνονται συσχετίσεις μεταξύ BOD, COD και TOC. Εάν ο λόγος BOD/COD για ανεπεξέργαστα υγρά απόβλητα είναι ίσος με 0,5 ή μεγαλύτερος, τότε τα απόβλητα θεωρούνται ότι είναι εύκολα επεξεργάσιμα με βιολογικές μεθόδους. Εάν ο λόγος είναι μικρότερος από 0,3, τότε τα απόβλητα μπορεί να περιέχουν ορισμένα τοξικά στοιχεία, ενώ ταυτόχρονα προσαρμοσμένοι μικροοργανισμοί απαιτούνται για

τη σταθεροποίησή τους. Ο αντίστοιχος λόγος BOD/TOC για ανεπεξέργαστα απόβλητα ποικίλλει από 1,2 έως 2,0.

<i>Είδος αποβλήτων</i>	<i>BOD/COD</i>	<i>BOD/TOC</i>
Ανεπεξέργαστα απόβλητα	0,3 – 0,8	1,2 – 2,0
Μετά από πρωτοβάθμια επεξεργασία	0,4 – 0,6	0,8 – 1,2
Εκροή	0,1 – 0,3	0,2 – 0,5

Πίνακας 10 : Συσχετίσεις μεταξύ BOD,COD και TOC

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΑΙΓΙΟ)

3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

11

3.1.1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ (ΔΗΜΟΠΡΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ)

Η τεχνική προσφορά αποτελεί συμβατικό τεύχος και ορίζει τα ελάχιστα περιεχόμενα του φακέλου της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς με βάση των οποίων θα αξιολογηθεί η προσφορά του κάθε διαγωνιζομένου. (Δημοπρασία έργου)

Επισημαίνεται ότι η τεχνική μελέτη προσφοράς θα είναι απολύτως σαφής, συγκεκριμένη και τεκμηριωμένη απαγορευμένων οποιονδήποτε ασαφειών, ελλείψεων, διαζεύξεων ή στοιχείων επιδεχομένων παρερμηνειών.

Με την υποβολή προσφοράς, οι Διαγωνιζόμενοι αποδέχονται την πληρότητα και αρτιότητα της Τεχνικής τους Προσφοράς και δεσμεύονται να μην εγείρουν

οιοσδήποτε πρόσθετες οικονομικές αξιώσεις (πέραν του συμβατικού τιμήματος) για οιοσδήποτε διαφοροποιήσεις προκύψουν κατά την Οριστική Μελέτη - Μελέτη Εφαρμογής ή την κατασκευή για οιαδήποτε αιτία, έστω και εάν οι διαφοροποιήσεις αυτές είναι προς όφελος του Κυρίου του Έργου.

Η δομή του φακέλου Τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων θα είναι η ακόλουθη :

- ΤΟΜΟΣ 1: Τεχνικές Εκθέσεις - Υπολογισμοί Ε.Ε.Λ.
- ΤΟΜΟΣ 2: Η/Μ Εξοπλισμός
- ΤΟΜΟΣ 3: ΣΧΕΔΙΑ

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλλουν τους φακέλους της Τεχνικής Προσφοράς με την ακριβή σειρά και κωδικοποίηση που περιγράφεται στη συνέχεια. Κάθε φάκελος συσκευασίας (ντοσιέ) θα έχει ασφαλώς τοποθετημένο εξώφυλλο, στο οποίο θα αναγράφονται:

- Ονομασία έργου
- Επωνυμία και έδρα του διαγωνιζόμενου,
- Επωνυμία και έδρα μελετητικού (ών) γραφείου (ών)
- Αριθμός Τόμου

Η Τεχνική Προσφορά θα υποβληθεί σε δύο (2) έντυπα αντίγραφα και σε δύο (2) ψηφιακά μέσα (CD). Τα κατ' ελάχιστον απαιτούμενα σε κάθε Τόμο Τεχνικής Προσφοράς παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Διάρθρωση Τόμου 1 : Εκθέσεις-Υπολογισμοί.

Ο **Τόμος 1** αποτελείται από δύο (2) τεύχη (Τεύχος 1Α&1Β) και δεκατρία (13) συνολικά κεφάλαια πλέον της εισαγωγής. Στο τεύχος 1Α περιέχονται η εισαγωγή και τα κεφάλαια 1 έως 7 και στο τεύχος 1Β περιέχονται τα κεφάλαια 8 έως 13. Αναλυτικά τα περιεχόμενα του Τόμου είναι :

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Στην παρούσα Εισαγωγή στην οποία αναφέρονται τα πλήρη στοιχεία των διαγωνιζόμενων και του μελετητικού σχήματος που εκπόνησε την τεχνική μελέτη προσφοράς καθώς και η διάρθρωση και τα περιεχόμενα αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: Γενική συνοπτική περιγραφή του έργου και των μονάδων από τις οποίες συνιστάται. Αιτιολόγηση της διάταξης των έργων και των αρχών σχεδιασμού του συστήματος. Τεκμηρίωση την αξιοπιστίας του προσφερόμενου συστήματος και συνοπτική αναφορά με τα πλεονεκτήματα της τεχνικής προσφοράς και με παραπομπές στα αντίστοιχα εδάφια

όπου αυτά αναλύονται και με αναφορές σε επώνυμες και εύφημες διεθνείς τεχνολογίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η αναλυτική τεχνική περιγραφή των επί μέρους μονάδων της προσφερόμενης εγκατάστασης με τα ειδικά στοιχεία της λειτουργίας, της δυναμικότητας, του κύριου και εφεδρικού εξοπλισμού, τεχνικών χαρακτηριστικών, διαστάσεων, αποδόσεων κ.λπ. Το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε επιμέρους υπό-κεφάλαια που το κάθε ένα που το κάθε ένα αντιστοιχεί σε μία ανεξάρτητη μονάδα του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται βήμα προς βήμα οι αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί της εγκατάστασης (βάσει των οποίων κατασκευάζεται και η υδραυλική μηκοτομή της εγκατάστασης) και περιγράφονται οι βασικές σχέσεις και μοντέλα υπολογισμών καθώς και η σχετική βιβλιογραφία. Παρουσιάζονται οι υδραυλικοί υπολογισμοί για χειμώνα κα θέρους και για όλες τις φάσεις σχεδιασμού. Οι υπολογισμοί γίνονται υποχρεωτικά με τις πραγματικές παροχές του αντλιοστασίου ανύψωσης . Επίσης, παρουσιάζονται αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί των φυγόκεντρων αντλιών (υποβρυχίου και ξηρού τύπου).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΥΓΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ : Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι αναλυτικοί υγειονολογικοί υπολογισμοί για την ακριβή διαστασιολόγηση των διαφόρων μονάδων επεξεργασίας και για την επιλογή του αντίστοιχου Η/Μ εξοπλισμού. Οι υγειονολογικοί υπολογισμοί έγιναν με τις αντίστοιχες παροχές υπολογισμού για όλες τις φάσεις λειτουργίας και με βάση τους ισοδύναμους πληθυσμούς της Α' Φάσης και της Β' Φάσης, όπως δίνονται στον πίνακα των δεδομένων του τεύχους 4 των ΤΔ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η τεχνική περιγραφή των βοηθητικών έργων της εγκατάστασης και συγκεκριμένα:

- Ø Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου εγκατάστασης – Έργα δενδροφύτευσης
- Ø Έργα εσωτερικής οδοποιίας.
- Ø Δίκτυο αντιπλημμυρικής προστασίας και ομβρίων της εγκατάστασης.
- Ø Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων-στραγγιδίων.

- Ø Δίκτυο ύδρευσης.
- Ø Δίκτυο βιομηχανικό νερού-άρδευσης-πυρόσβεσης
- Ø Περίφραξη γηπέδου-Θύρα εισόδου εγκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η τεχνική περιγραφή και παρουσιάζονται οι τεχνικές προδιαγραφές των κτηριακών έργων με σαφή αναφορά στα προσφερόμενα υλικά κατασκευής σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Στο κεφάλαιο αυτό δεν πραγματοποιούνται υπολογισμοί των ηλεκτρομηχανολογικών κτηριακών εγκαταστάσεων, οι οποίοι θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο στο στάδιο της μελέτης εφαρμογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΣΤΑΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή των μεθόδων ανάλυσης και διαστασιολόγησης των κατασκευών, καθώς και του επιλεγόμενου στατικού μοντέλου και των παραδοχών επίλυσης. Επίσης γίνεται πλήρης και εκτενής αναφορά στα αποτελέσματα και συμπεράσματα του ελέγχου των εδαφοτεχνικών συνθηκών του γηπέδου εγκατάστασης, ο οποίο διενεργήθηκε για λογαριασμό του υποψήφιου αναδόχου. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό υποβάλλεται και η τεχνική έκθεση θεμελίωσης των εν λόγω έργων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ: Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την τεχνική περιγραφή των ηλεκτρολογικών έργων. Τονίζεται ότι σύμφωνα με την ΚΜΕ στην παρούσα φάση της μελέτης προσφοράς δεν απαιτείται η εκπόνηση αναλυτικής μελέτης με υπολογισμούς, σχέδια πινάκων κ.λπ. Υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν μόνο για την διαστασιολόγηση του μετασχηματιστή και του Η/Ζ. Στο κεφάλαιο επιπλέον παρουσιάζονται τα δεδομένα σύμφωνα με τα οποία θα εκπονηθεί- από τον Ανάδοχο – η ηλεκτρολογική μελέτη, καθώς και αναλυτική περιγραφή του προσφερόμενου συστήματος, τη δομή αυτού με τον αριθμό και την θέση των προσφερόμενων πινάκων, καθώς και ποια μηχανήματα αυτοί καλύπτουν. Τέλος προστίθεται λίστα καταναλωτών και λίστα οργάνων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναλυτική περιγραφή του συστήματος αυτοματισμών, ελέγχου και τηλεχειρισμού του έργου: 1) αρχές και πρότυπα σχεδιασμού του συστήματος, 2) φιλοσοφία και δομή του συστήματος, 3) αρχιτεκτονική και τεχνική περιγραφή του συστήματος. Επίσης, γίνεται αναλυτικός προσδιορισμός όλων των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων ελέγχου

(διαστασιολόγηση PLC's) έτσι ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος της επάρκειας του προσφερόμενου συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ: Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται:

- Ø Ειδική έκθεση για τον τρόπο και την διασφάλιση λειτουργίας του έργου κατά την διάρκεια κατασκευής.
- Ø Περιγραφή της 12μηνιας δοκιμαστικής λειτουργίας με αναφορά στο απαιτούμενο προσωπικό και τα μέσα που θα διαθέσει ο Ανάδοχος.
- Ø Υπολογισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας με αναλυτικό υπολογισμό του ημερησίου χρόνου λειτουργίας (για χειμώνα και καλοκαίρι) και στην συνέχεια της ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας για κάθε καταναλωτή, με βάση την απορροφούμενη στο σημείο λειτουργίας ισχύ. Για τους υπολογισμούς έχουν ληφθεί 245 ημέρες χειμώνα και 120 ημέρες καλοκαιριού.
- Ø Περιγραφή των απαιτούμενων μέτρων προστασίας και υγιεινής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: Στο κεφάλαιο αυτό υποβάλλεται το προσωρινό γραμμικό πρόγραμμα προσφοράς (χρονοδιάγραμμα) για την εκτέλεση του έργου με μονάδα τον μήνα και συνολικό χρόνο τον προβλεπόμενο για τη συμβατική ολοκλήρωση της εργολαβίας. Το χρονοδιάγραμμα συνοδεύεται από σχετική αιτιολογική έκθεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ MBR : Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία τεκμηρίωσης για το σύστημα και τον κατασκευαστή του συστήματος MBR, τα οποία αναφέρονται και στο Τεύχος 4 των ΤΔ και είναι:

- Ø Προσύμφωνο συνεργασίας μεταξύ του υποψηφίου αναδόχου και του κατασκευαστή του προσφερόμενου συστήματος μεμβρανών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεύχος 4 – παρ.3.3.1.
- Ø Εγγύηση του κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών για τον χρόνο ζωής, την ποιότητα και την απόδοση των μεμβρανών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεύχος 4 –παρ.3.3.2.

- Ø Βεβαίωση του κατασκευαστή μεμβρανών προς τη ΔΕΥΑ, με την οποία θα βεβαιώνει ότι έλεγξε τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR (από την είσοδο μέχρι την έξοδο των δεξαμενών μεμβρανών)- στο πλαίσιο εκπόνησης της τεχνικής μελέτης και προσφοράς- ελέγχθηκε από αυτόν και στην οποία θα φαίνονται όλα τα βασικά χαρακτηριστικά και παράμετροι του προσφερόμενου συστήματος(παροχές, επιφανειακές φορτίσεις, ποιότητα εκροής ως προς τα αιωρούμενα στερεά, απαιτούμενος αέρας για καθαρισμό, τρόπος και συχνότητα καθαρισμού, κατανάλωση χημικών κλπ)
- Ø Λίστα έργων στα οποία έχει εγκατασταθεί παρόμοιο σύστημα για την επεξεργασία αστικών λυμάτων με αναφορά των βασικών χαρακτηριστικών του εγκατεστημένου συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΕΚΡΟΗΣ: Στο κεφάλαιο παρατίθεται πίνακας ο οποίος υπογράφεται από τον νόμιμο εκπρόσωπο του διαγωνιζόμενου σχήματος και ο οποίος παρουσιάζει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεύχος 4 καθώς και τυχόν παρατηρήσεις ή προϋποθέσεις.

Διάρθρωση Τόμου 2: Στοιχεία Η/Μ Εξοπλισμού

Ο Τόμος 2 αποτελείται από πέντε (5) τεύχη (Τεύχος 2Α,2Β,2Γ,4Δ & 2Ε) και δεκαπέντε (15) συνολικά κεφάλαια. Στο Τεύχος 2Α περιέχονται τα κεφάλαια 1 έως 4, στο Τεύχος 2Β περιέχονται τα κεφάλαια 5 έως 7, στο Τεύχος 2Γ περιέχονται τα κεφάλαια 8 έως 10, στο Τεύχος 2Δ περιέχεται το κεφάλαιο 11 και στο Τεύχος 2Ε περιέχονται τα κεφάλαια 12 έως 15. Αναλυτικά τα περιεχόμενα του Τόμου είναι:

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΟΝΑΔΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΟΝΟΔΑ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ-ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΕ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ MBR)

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ-ΑΝΑΜΙΚΤΟΥ ΙΛΥΟΣ
7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ
8. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ
9. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
10. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ
11. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ-ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ
12. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
13. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
14. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
15. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κάθε κεφάλαιο από τα παρακάτω περιέχει τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές του βασικού και λοιπού εξοπλισμού κάθε επιμέρους μονάδας, τα οποία συνοδεύονται από τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια- prospects των αντίστοιχων μηχανημάτων. Στην αρχή καθ' ενός από τα παραπάνω κεφάλαια υπάρχει συγκεντρωτικός κατάλογος εξοπλισμού που περιλαμβάνει η μονάδα. Στην συνέχεια τα κεφάλαια χωρίζεται σε αντίστοιχα υποκεφάλαια με συνεχή αρίθμηση επικεφαλίδας, κάθε ένα από τα οποία αφορά συγκεκριμένο μηχάνημα ή εξοπλισμό της μονάδας. Κάθε υποκεφάλαιο για κάθε μηχάνημα ή εξοπλισμό της μονάδας περιέχει κατ'ελάχιστον, τα εξής:

- Ø Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών(σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή του Τεύχος 4).
- Ø Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας.
- Ø Τεχνικό φυλλάδιο.

Διάρθρωση Τόμου 3: Σχέδια

Τα σχέδια δίνονται σε ανεξάρτητο τόμο και είναι τοποθετημένα σε κούτες κατάλληλης διάστασης(για τα περιεχόμενα A4) με σειρά η οποία συμφωνεί με τον κατάλογο σχεδίων ο οποίος περιέχεται, επίσης, εντός της κούτας ο Τόμος

3περιλαμβάνει τα Τεύχη 3Α και 3Β με όλα τα απαιτούμενα σχέδια στις κατάλληλες, για κάθε περίπτωση, κλίμακες όπως αυτά που ζητούνται από τον ΚΜΕ.

Επιπλέον, τα σχέδια υποβάλλονται σε δεμένο τεύχος εκτυπωμένα σε μέγεθος χαρτιού Α3, συνοδευόμενα απ τον κατάλογο σχεδίων. Συνολικά υποβάλλονται 88 σχέδια, σύμφωνα με τον ακόλουθο κατάλογο σχεδίων.

ΕΡΓΟ: "ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΙΓΙΟΥ"

ΤΟΜΟΣ 3 - ΣΧΕΔΙΑ (Κατάλογος Σχεδίων)

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
Α. ΣΧΕΔΙΑ ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΕΕΛ			
1	ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΙΓΙΟΥ	-	Φ-1
Β. ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΕΕΛ			
2	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	1:200	ΓΔ-1
3	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΙΛΥΟΣ & ΧΗΜΙΚΩΝ	1:200	ΓΔ-2
4	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	1:200	ΓΔ-3
5	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΕΡΑ	1:200	ΓΔ-4
6	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ & ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ	1:200	ΓΔ-5
7	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	1:200	ΓΔ-6
8	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	1:200	ΓΔ-7
9	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	1:200	ΓΔ-8
10	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	1:200	ΓΔ-9
11	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	1:200	ΓΔ-10
12	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΔΟΠΟΙΙΑ	1:200	ΓΔ-11
13	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	1:200	ΓΔ-12
14	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ - ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ, ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	1:200	ΓΔ-13

Γ. ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

15	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ, ΕΣΧΑΡΩΣΗ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΕΞΑΜΜΩΣΗ-ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ, ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ, ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ) ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΚΑΤΟΨΗ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ -	1:50	ΗΜ-1.1
16	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ, ΕΣΧΑΡΩΣΗ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΕΞΑΜΜΩΣΗ-ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ, ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ, ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ) ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ -	1:50	ΗΜ-1.2
17	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ, ΕΣΧΑΡΩΣΗ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΕΞΑΜΜΩΣΗ-ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ, ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ, ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ) ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - Β-Β - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ	1:50	ΗΜ-1.3

18	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ, ΕΣΧΑΡΩΣΗ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΕΞΑΜΜΩΣΗ-ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ, ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ, ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ) ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Γ-Γ & Δ-Δ	1:50	HM-1.4
18	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗΣ (ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ & ΤΟΜΗ Α-Α	1:100	HM-3.1
19	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗΣ (ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β & Γ-Γ	1:50	HM-3.2
20	ΝΕΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ	1:25	HM-4.1
21	ΝΕΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α	1:25	HM-4.2
22	ΝΕΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:25	HM-4.3
23	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΚΑΤΟΨΗ	1:50	HM-5.1
24	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Η-Η	1:50	HM-5.2
25	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	HM-5.3
26	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΤΟΜΗ Β-Β & Γ-Γ	1:50	HM-5.4
27	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΤΟΜΗ Δ-Δ & Ε-Ε	1:50	HM-5.5
28	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΤΟΜΗ Ζ-Ζ	1:50	HM-5.6
29	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ ΔΙΑΧΥΤΩΝ - ΤΥΠΙΚΗ ΤΡΙΑΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΨΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΧΥΤΩΝ - ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ "α", "β" & "γ"	-	HM-5.7
30	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ MBR - ΓΕΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΔΙΑΧΥΤΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΦΟΡΕΙΟΥ	-	HM-5.8
31	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	1:50	HM-6.1
32	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ	1:50	HM-6.2
33	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	HM-6.3
34	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β & Γ-Γ	1:50	HM-6.4
35	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Δ-Δ & Ε-Ε	1:50	HM-6.5
36	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Ζ-Ζ	1:50	HM-6.6

	& Η-Η		
37	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ	1:50	HM-7.1
38	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α & ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	HM-7.2
39	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Γ-Γ, Δ-Δ & Ε-Ε	1:50	HM-7.3
40	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ, ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α, ΤΟΜΗ Β-Β, Γ-Γ, Δ-Δ & Ε-Ε	1:50	HM-8.1
41	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ-ΚΑΤΟΨΗ	1:50	HM-9.1
42	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Α-Α & Β-Β	1:50	HM-9.2
43	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΥ, ΤΡΙΟΔΗ ΚΕΦΑΛΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΥ & ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΟΧΛΙΩΝ	-	HM-9.3
44	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ	1:25	HM-11.1
45	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α	1:25	HM-11.2
46	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:25	HM-11.3
47	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ	1:25	HM-14.1
48	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α	1:25	HM-14.2
49	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:25	HM-14.3
47	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ	1:25	HM-14.1
48	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α	1:25	HM-14.2
49	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:25	HM-14.3
50	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ - ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΤΟΜΗ Γ-Γ	1:25	HM-14.4

Δ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

51	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	1:50	ΑΡΧ-1.1
52	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΚΑΤΩΦΗ ΟΡΟΦΟΥ	1:50	ΑΡΧ-1.2
53	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΚΑΤΩΦΗ ΔΩΜΑΤΩΝ	1:50	ΑΡΧ-1.3
54	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	ΑΡΧ-1.4
55	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΔΥΤΙΚΗ & ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ	1:50	ΑΡΧ-1.5
56	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ - ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ & ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ	1:50	ΑΡΧ-1.6
57	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΚΑΤΩΦΗ, ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α, ΤΟΜΗ Β-Β & Γ-Γ	1:50	ΑΡΧ-2.1
58	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΔΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΣΧΑΡΙΣΜΑΤΩΝ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ -ΚΑΤΩΦΗ, ΤΟΜΗ Α-Α & Β-Β	1:25	ΑΡΧ-2.2
59	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ) ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΔΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΣΧΑΡΙΣΜΑΤΩΝ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α, Β, Γ & Δ	1:25	ΑΡΧ-2.3
60	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΒΡ - ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ -ΚΑΤΩΦΗ	1:50	ΑΡΧ-3.1
61	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΒΡ - ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	ΑΡΧ-3.2
62	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΒΡ - ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ -ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	ΑΡΧ-3.3
63	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΒΡ - ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α & Β	1:50	ΑΡΧ-3.4
64	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΒΡ - ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Γ & Δ	1:50	ΑΡΧ-3.5
65	ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Β' ΦΑΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΚΑΤΩΦΗ	1:50	ΑΡΧ-3.6
66	ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Β' ΦΑΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	ΑΡΧ-3.7
67	ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Β' ΦΑΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	ΑΡΧ-3.8
68	ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Β' ΦΑΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α & Β	1:50	ΑΡΧ-3.9
69	ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Β' ΦΑΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Γ & Δ	1:50	ΑΡΧ-3.10
70	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ & ΚΑΤΩΦΗ ΟΡΟΦΟΥ	1:50	ΑΡΧ-4.1

71	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	ΑΡΧ-4.2
72	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Β-Β, Γ-Γ & Δ-Δ	1:50	ΑΡΧ-4.3
73	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α & Β	1:50	ΑΡΧ-4.4
74	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Γ & Δ	1:50	ΑΡΧ-4.5
75	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΚΑΤΟΨΗ, ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α, ΤΟΜΗ Β-Β, Γ-Γ & Δ-Δ	1:50	ΑΡΧ-5.1
76	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α, Β, Γ & Δ	1:50	ΑΡΧ-5.2
77	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΚΑΤΟΨΗ	1:50	ΑΡΧ-6.1
78	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΤΟΜΗ Α-Α & Β-Β	1:50	ΑΡΧ-6.2
79	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - (ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ) - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΟΨΗ Α, Β, Γ & Δ	1:50	ΑΡΧ-6.3
Ε. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ			
80	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	-	Δ-1
81	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	-	Δ-2
82	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	-	Δ-3
83	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΔΟΣΟΜΕΤΡΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΝΕΡΟ	-	Δ-4
84	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΓΡΑΜΜΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	-	Δ-5
85	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΜΟΝΑΔΕΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ & ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	-	Δ-6
ΣΤ. ΣΧΕΔΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ			
86	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	-	ΥΜ-1
Ζ. ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ			
87	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΝΕΩΝ ΠΥΛΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	1:25	ΥΠ-1
88	ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΥΠ-2

3.1.2 ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Γενικά

Ο Ανάδοχος του Έργου οφείλει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση την Οριστική Μελέτη και την Μελέτη Εφαρμογής, που μετά την έγκρισή τους θα αποτελέσουν συμβατικό στοιχείο της εργολαβίας.

Η Οριστική Μελέτη και η Μελέτη Εφαρμογής αφορούν όλα τα έργα που ρητά προβλέπονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και όλα εκείνα τα συμπληρωματικά έργα και εγκαταστάσεις τα οποία παρότι δεν μνημονεύονται είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη κατασκευή, ώστε το έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά, απρόσκοπτα και με τους προδιαγραφόμενους βαθμούς απόδοσης.

Η Οριστική Μελέτη και η Μελέτη Εφαρμογής περιλαμβάνουν, χωρίς να περιορίζονται αποκλειστικά σε αυτά: τοπογραφικές αποτυπώσεις, γεωτεχνική μελέτη, λειτουργικά σχέδια και γενικές μελέτες, διαγράμματα, λεπτομερείς εκθέσεις και υπολογισμοί διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος, διαστασιολόγηση των αντίστοιχων έργων και του μηχανολογικού εξοπλισμού, υδραυλικοί και στατικοί υπολογισμοί, σχέδια έργων πολιτικού μηχανικού και ηλεκτρομηχανολογικών έργων, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, προσομοιώσεις, υπολογισμοί, αναλύσεις, εκτιμήσεις κτλ. τα οποία είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύμβασης.

Ρητά καθορίζεται ότι με την Οριστική Μελέτη και την Μελέτη Εφαρμογής ο Ανάδοχος δεν έχει δικαίωμα να μειώσει βασικές παραμέτρους (π.χ. διαστάσεις, ισχύ κτλ.) των έργων ή να ελαττώσει τις τεχνικές προδιαγραφές του προσφερθέντος εξοπλισμού, σε σχέση με την «Τεχνική Μελέτη της Προσφοράς». Αντικείμενο της Οριστικής Μελέτης είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για το σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπόψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Οι Μελέτες υποβάλλονται σε δύο (2) αντίγραφα.

Περιεχόμενα Οριστικής Μελέτης

Η Οριστική Μελέτη της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων θα υποβληθεί σε τρεις (3) μήνες από την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Άρθρο 8.2 της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Στην Οριστική Μελέτη, την οποία θα συντάξει και θα υποβάλει προς έγκριση ο Ανάδοχος, θα ενσωματώνονται όλα τα στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του Αναδόχου. Τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ της Τεχνικής Προσφοράς του Αναδόχου και της Οριστικής Μελέτης από οποιονδήποτε λόγο και αν προέρχονται, έστω και αν αυτές έχουν προταθεί από τον Ανάδοχο για τη βελτίωση του Έργου και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν δημιουργούν δικαίωμα πρόσθετης αποζημίωσης του Αναδόχου, πέραν της κατ'αποκοπή τιμής της Οικονομικής Προσφοράς του.

Η Οριστική Μελέτη θα εκπονηθεί λαμβάνοντας υπόψη τις τοπογραφικές αποτυπώσεις και τις γεωτεχνικές έρευνες που θα εκπονηθούν αμέσως μετά την υπογραφή της Σύμβασης και περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα εξής:

- (1) Μελέτη διεργασιών και υπολογισμοί διαστασιολόγησης όλων των επιμέρους μονάδων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας των Λυμάτων
- (2) Υδραυλική Μελέτη
- (3) Μηχανολογική Μελέτη και υπολογισμοί διαστασιολόγησης του κύριου εξοπλισμού περιλαμβανομένων και των συστημάτων μετρήσεων για

- την παρακολούθηση και τον έλεγχο της λειτουργίας (Instrumentation) των εγκαταστάσεων
- (4) Ηλεκτρολογική Μελέτη με υπολογισμούς και σχέδια του υποσταθμού (εφόσον απαιτείται) και του συνόλου των πινάκων διανομής
 - (5) Μελέτη εξωτερικού φωτισμού
 - (6) Γεωτεχνική μελέτη θεμελιώσεων των δομικών κατασκευών, βελτίωσης εδαφών, αντιστηρίξεων κτλ. σύμφωνα με την ΥΑ αριθμ. ΔΜΕΟ/δ/0/1759 (ΦΕΚ 1221/30.11.1998) και το Άρθρο ΓΜΕ.2 του Ν.3316/2005.
 - (7) Οριστική αρχιτεκτονική μελέτη των κτιριακών έργων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74.
 - (8) Οριστική στατική μελέτη και μελέτη θεμελιώσεων των δομικών κατασκευών, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74.
 - (9) Οριστική μελέτη όλων των βοηθητικών δικτύων (ύδρευση, βιομηχανικό νερό, στραγγίδια, όμβρια, κτλ.)
 - (10) Τεχνικές Εκθέσεις που περιλαμβάνουν:
 - Λεπτομερή περιγραφή, όλων των επιμέρους μονάδων, των έργων πολιτικού μηχανικού, των βοηθητικών δικτύων και των κτιριακών έργων
 - Τεχνικά χαρακτηριστικά του η/μ εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο
 - (11) Σχέδια γενικής διάταξης, σχέδια κατόψεων και τομών κατάλληλης κλίμακας για όλες τις μονάδες επεξεργασίας και κτιριακά έργα, σχέδια όψεων για τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οριζοντιογραφίες για τους πάσης φύσεως αγωγούς και σωληνώσεις και τις πάσης φύσεως καλωδιώσεις, μηκοτομές αγωγών, υδραυλική μηκοτομή της ΕΕΛ, καθώς επίσης και τα λειτουργικά διαγράμματα διαδικασιών και οργάνων (P&I).

Η παραπάνω περιγραφή του αντικείμενου της Οριστικής Μελέτης είναι ενδεικτική και όχι περιοριστική. Βασικός στόχος της Μελέτης θα είναι η επίλυση όλων των τεχνικών, κατασκευαστικών και λειτουργικών θεμάτων του Έργου και η έγκριση από την Υπηρεσία ολόκληρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του Έργου, προκειμένου ο Ανάδοχος να ολοκληρώσει τις σχετικές διαδικασίες παραγγελίας του εξοπλισμού στα εργοστάσια παραγωγής του.

Πληροφορίες κύριου εξοπλισμού

Τέσσερις (4) μήνες μετά την υπογραφή της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις παρακάτω πληροφορίες του κύριου εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο Έργο:

- Ø Κατασκευαστής και τύπος
- Ø Τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- Ø Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών
- Ø Υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία
- Ø Χαρακτηριστικά μεγέθη και διαστάσεις
- Ø Τρόπος εγκατάστασης και λειτουργίας (installation and operation manual), εφόσον διαθέτει τέτοια ο κατασκευαστής
- Ø Πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
- Ø Τεχνικά φυλλάδια (brochures) του κατασκευαστή του μηχανήματος
- Ø Πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές (Τεύχος 3: Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές)

Με την έννοια «κύριος εξοπλισμός» νοείται το σύνολο του εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο με εξαίρεση των παρακάτω:

1. εξοπλισμός κτιριακών έργων (κλιματισμός, θέρμανση, συστήματα εξαερισμού κτλ.)
2. εξοπλισμός φωτισμού (εξωτερικός και εσωτερικός φωτισμός)
3. εξοπλισμός ηλεκτρικών πινάκων
4. συσκευές δικτύων (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά, εξαεριστικά κτλ.)
5. δοχεία και κάδοι
6. βοηθητικός εξοπλισμός (εργαστηριακός εξοπλισμός και εξοπλισμός συνεργείου)
7. ανυψωτικός εξοπλισμός
8. όργανα που δεν μεταδίδουν αναλογικό σήμα (πιεσόμετρα, πρεσοστάτες, οριοδιακόπτες θερμοστάτες, διακόπτες στάθμης)
9. εξοπλισμός ενεργητικής πυρασφάλειας

Περιεχόμενα Μελέτης Εφαρμογής

Η Μελέτη Εφαρμογής θα περιλαμβάνει τα ακριβή σχέδια εφαρμογής, βάσει των οποίων θα κατασκευαστεί το Έργο καθώς και υπολογισμούς και επεξηγηματικά κείμενα των σχεδίων, όπου αυτό απαιτείται.

Μετά την έγκριση των παραπάνω σχεδίων και κειμένων από την Υπηρεσία, η τελευταία θα σφραγίζει τα σχέδια και κείμενα με σφραγίδα που θα φέρει την ένδειξη «ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ» και την ημερομηνία έγκρισης και θα υπογράφεται από τον Επιβλέποντα.

Η μελέτη εφαρμογής μπορεί να υποβάλλεται τμηματικά, ανάλογα με το πρόγραμμα κατασκευής των επιμέρους μονάδων, όπως αυτό έχει αποτυπωθεί στο εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Επισημαίνεται ότι η έναρξη κατασκευής κάθε επιμέρους τμήματος του έργου, προϋποθέτει την έγκριση της αντίστοιχης μελέτης εφαρμογής για το τμήμα αυτό. Για τον σκοπό αυτό η αντίστοιχη τμηματική μελέτη θα πρέπει να υποβάλλεται τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των αντιστοιχών εργασιών.

Σε κάθε περίπτωση το σύνολο της Μελέτης Εφαρμογής πρέπει να έχει ολοκληρωθεί εντός τεσσάρων (4) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 8.2 της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Η μελέτη εφαρμογής θα περιλαμβάνει ενδεικτικά, χωρίς να περιορίζεται, τα εξής:

1. Αρχιτεκτονική Μελέτη εφαρμογής των κτιριακών έργων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών.
2. Μελέτη και σχέδια η/μ εγκαταστάσεων κτιριακών έργων
3. Μελέτη εφαρμογής δομικών έργων (στατική μελέτη), σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών
4. Μελέτη παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας
5. Λειτουργικά διαγράμματα ροής (P&I) για όλες τις επιμέρους μονάδες και εγκαταστάσεις, στα οποία θα φαίνεται όλος ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και τα όργανα μέτρησης. Τα σχέδια πλήρη κωδικοποίηση του συνόλου του εξοπλισμού (κύριου και βοηθητικού), των σωληνώσεων (υλικό αγωγού, μέγεθος, ρευστό που διακινείται), εξαρτημάτων σωληνογραμμών, οργάνων μέτρησης και ελέγχου και αυτοματισμών. Για κάθε κατηγορία ομοειδούς εξοπλισμού,

- θα χρησιμοποιείται ενιαίος συμβολισμός (κωδικός) με αύξουσα αρίθμηση.
6. Τεχνική έκθεση με αναλυτική περιγραφή λειτουργίας κάθε επιμέρους μονάδας με πλήρη αντιστοίχιση των κωδικών του P&I. Η έκθεση θα συνοδεύεται (όπου απαιτείται) με λογικά διαγράμματα ελέγχου (control loops)
 7. Λεπτομερή σχέδια κατασκευής και ανέγερσης για το σύνολο του εξοπλισμού. Ενδεικτικά:
 - Λεπτομερή σχέδια, διαγράμματα, πίνακες κτλ. για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού που ενσωματώνεται στο Έργο.
 - Λεπτομερή σχέδια εγκατάστασης και οδηγίες συναρμολόγησης του Η/Μ εξοπλισμού
 - Σχέδια θεμελίωσης του Η/Μ εξοπλισμού, όπου αυτό απαιτείται.
 - Ορθομετρικά σχέδια όλων των σωληνογραμμών. Στα σχέδια αυτά θα πρέπει παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης καθώς επίσης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.
 - Σχέδια λεπτομερειών για τις πάσης φύσεως εσοχές και ανοίγματα από σκυρόδεμα, που απαιτούνται για την στήριξη, αγκύρωση ή διέλευση του Η/Μ εξοπλισμού.
 - Σχέδια εγκατάστασης των οργάνων μετά σχετικών υλικών στήριξης / τοποθέτησης
 - Λεπτομερή ηλεκτρολογικά σχέδια των καλωδιώσεων ισχύος, αυτοματισμών και σημάτων: μονογραμμικά πινάκων, σχέδια όδευσης καλωδίων
 - Πρόγραμμα δοκιμών για τον έλεγχο αυτοτελών μονάδων, σύμφωνα με το Άρθρο 9.1, παρ.(4) της Συγγραφής Υποχρεώσεων

3.1.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

Γενικά

Αντικείμενο της Οριστικής Μελέτης και της Μελέτης Εφαρμογής είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για το σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπόψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρη περιγραφή όλων των προγραμμάτων Η/Υ που θα χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη. Οι λεπτομέρειες εισαγωγής δεδομένων και εκτύπωσης αποτελεσμάτων θα παρουσιάζονται κατά τρόπο εύκολα αντιληπτό. Τα εγχειρίδια προγραμμάτων και όλες οι οδηγίες για τη χρήση τους πρέπει να διατίθενται στην Υπηρεσία όταν τα ζητήσει.

Σε περιπτώσεις που ο Ανάδοχος δεν μπορεί να αποδείξει ότι ένα πρόγραμμα είναι πλήρως δοκιμασμένο ή σε περιπτώσεις που η Υπηρεσία το θεωρήσει αναγκαίο, ο Ανάδοχος θα προβεί στις δοκιμές που θα απαιτήσει η Υπηρεσία με σκοπό να εξακριβωθεί η ορθότητα, πληρότητα και ακρίβεια του προγράμματος.

Μελέτη διεργασιών

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει αναλυτικούς υπολογισμούς διεργασιών (process design) για όλες τις μονάδες επεξεργασίας που θα κατασκευαστούν και οι οποίοι θα τεκμηριώνουν πλήρως τις διαστάσεις, τη δυναμικότητα και τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Η Μελέτη θα βασισθεί στα δεδομένα του Τεύχους 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές), που περιέχονται στα Συμβατικά Τεύχη. Οι παραδοχές σχεδιασμού θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις των Συμβατικών Τευχών, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει οποιαδήποτε πρόσθετη αιτιολόγηση ή υπολογισμούς, εάν κρίνει ότι ο σχεδιασμός δεν τεκμηριώνεται επαρκώς, ιδιαίτερα σε ότι αφορά το βαθμό απόδοσης κάποιων διεργασιών, ή τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά και τη διαστασιολόγηση του Η/Μ εξοπλισμού.

Κατά τα λοιπά η Μελέτη θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των Συμβατικών τευχών, με την υποχρέωση του Αναδόχου να εκπονήσει όλους τους απαραίτητους λεπτομερείς υπολογισμούς, ώστε να αποδεικνύεται η επάρκεια και ασφάλεια των έργων.

Υδραυλική μελέτη

Ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και να υποβάλει πλήρη υδραυλική μελέτη για τις μέσες και μέγιστες παροχές των έργων, που θα περιλαμβάνει διαγράμματα ροής και υδραυλικές μηκοτομές για την επεξεργασία των λυμάτων και την επεξεργασία ιλύος. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί πρέπει να συνοδεύονται με έκθεση, στην οποία θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι υποθέσεις που έγιναν.

Οι υπολογισμοί θα πραγματοποιηθούν την παροχή αιχμής για Έκτακτες Συνθήκες (μία μονάδα από κάθε συστοιχία ομοειδών μονάδων εκτός λειτουργίας) και Κανονικές Συνθήκες λειτουργίας, καθώς επίσης και για την παροχή σχεδιασμού (χειμώνα και καλοκαίρι).

Οι γραμμικές απώλειες σε αγωγούς θα υπολογιστούν με χρήση του τύπου Colebrook-White, με τιμές τραχύτητας (k_s), του παρακάτω Πίνακα. Οι γραμμικές απώλειες σε διώρυγες θα υπολογισθούν με εφαρμογή του τύπου Colebrook-White, λαμβάνοντας τιμή τραχύτητας ($k_s = 3,0\text{mm}$) ή του τύπου Manning λαμβάνοντας τιμή "n" = 0,014.

Υλικό	k_s [mm]
Χαλυβδοσωλήνες	1,50
Ελατός χυτοσίδηρος	1,50
Πλαστικοί σωλήνες (HDPE, PVC κτλ.)	0,30

Πίνακας 11: Συντελεστές τραχύτητας

Οι τοπικές απώλειες για εισόδους, εξόδους, καμπύλες, ται, εξαρτήματα (δικλείδες, αντεπίστροφα κτλ.) θα εκτιμηθούν με εφαρμογή των κατάλληλων συντελεστών από την βιβλιογραφία.

Στους υπερχειλιστές πρέπει να εξασφαλίζεται αερισμός της φλέβας υπερχειλίσης: Η διαφορά μεταξύ της ανώτερης στάθμης λυμάτων κατάντη του υπερχειλιστή και της στέψης του υπερχειλιστή θα πρέπει να μεγαλύτερη από 0,10m στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του έργου και 0,05m στις έκτακτες συνθήκες λειτουργίας.

Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει και θα υποβάλει τη μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που θα περιλαμβάνει:

- Αναλυτικούς υπολογισμούς για το σύνολο του μηχανολογικού εξοπλισμού
- Σχέδια κατόψεων και τομών με πλήρεις διαστάσεις που απεικονίζουν λεπτομερώς τον κύριο και βοηθητικό εξοπλισμό.
- Πίνακας Η/Μ εξοπλισμού με την εγκατεστημένη και απορροφούμενη ισχύ για κάθε τμήμα του έργου.
- Διαστασιολόγηση καλωδίων ισχύος και συσκευών προστασίας (πτώσεις τάσης, βραχυκυκλώματα, επιλεκτικότητα)
- Διαστασιολόγηση πίνακα Μ.Τ., μετασχηματιστών, Η/Ζ (όπου έχει εφαρμογή)
- Σχέδια γενικών διατάξεων με όδευση καλωδίων (ισχύος, data, τηλεφωνικών κτλ.) τομές χανδάκων, φρεάτια διέλευσης, εξωτερικό φωτισμό, σύστημα γείωσης, αντικεραυνική προστασία.
- Μονογραμμικά διαγράμματα πινάκων, όπου θα απεικονίζονται ο κύριος εξοπλισμός κάθε γραμμής με τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του (στοιχεία διακοπών, μήκη και διατομές καλωδίων, εντάσεις ρευμάτων, συντελεστές απομείωσης καλωδίων, ισχύς φορτίων, συντελεστές ισχύος, πτώσεις τάσης, αναμενόμενες στάθμες βραχυκυκλώματος κτλ.)
- Υπολογισμοί βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού (αντικεραυνική προστασία κτλ.)
- Δομή, διάταξη, τεχνική περιγραφή και περιγραφή λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου.
- Διαστασιολόγηση των θυρών εισόδων / εξόδων του αυτοματισμού για κάθε τοπική μονάδα ελέγχου.
- Πίνακας οργάνων που εγκαθίστανται στο έργο με πληροφορίες όπως τον τύπο, τη θέση εγκατάστασης, τον κατασκευαστή, το εύρος μέτρησης, τις ρυθμίσιμες παραμέτρους κτλ.
- Σχηματικά διαγράμματα με συστατικές λεπτομέρειες των κυκλωμάτων (εκκινήτες, επιλογικοί διακόπτες, όργανα κτλ.) με επεξηγήσεις των χρησιμοποιούμενων συμβόλων.

- Φωτοτεχνικοί υπολογισμοί εσωτερικών χώρων εμβαδού μεγαλύτερου από 10m² και φωτοτεχνικοί υπολογισμοί εξωτερικού χώρου.
- Διαστασιολόγηση Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίων (εσωτερικός φωτισμός, υδραυλικές εγκαταστάσεις, θερμομόνωση, ηχομόνωση κτλ.).
- Σχέδια κατόψεων κτιρίων όπου θα απεικονίζονται οι εσωτερικές εγκαταστάσεις.

Αρχιτεκτονική Μελέτη Κτιρίων

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση αρχιτεκτονική μελέτη για όλα τις κτιριακές κατασκευές, καθώς και μελέτη του περιβάλλοντος χώρου.

Η αρχιτεκτονική μελέτη για κάθε κτίριο θα περιλαμβάνει σχέδια κατόψεων, όψεων, τομών, κατασκευαστικών λεπτομερειών, τεχνική περιγραφή επεξηγηματική και συμπληρωματική των σχεδίων της μελέτης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές οικοδομικών κτιριακών μελετών του Π.Δ. 696/74 όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 515/89.

Η εκπόνηση της παραπάνω μελέτης θα λάβει υπόψη και τους παρακάτω ειδικούς κανονισμούς και αποφάσεις για κτιριακά έργα:

- τις διατάξεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού και λοιπών νομοθετικών διαταγμάτων, προεδρικών διαταγμάτων, υπουργικών αποφάσεων, που αφορούν τα έργα μονάδων επεξεργασίας
- τον κανονισμό θερμομόνωσης
- τις ισχύουσες διατάξεις για την πυροπροστασία και λοιπών
- τις τοπικές δεσμεύσεις λόγω Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, γειτνίασης με αγωγούς υψηλής τάσης ΔΕΗ κτλ.

Γεωτεχνική μελέτη

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει γεωτεχνική μελέτη, η οποία θα συμπεριλάβει, χωρίς να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά, τα ακόλουθα:

- Μελέτη θεμελίωσης για όλες τις κατασκευές, τους τοίχους αντιστήριξης κτλ.
- Μελέτη αντιστηρίξεως παρειών ορυγμάτων κτλ., εφόσον απαιτείται.
- Μελέτη ευστάθειας πρανών, ορυγμάτων, αναχωμάτων κτλ., εφόσον απαιτείται.

Ο Ανάδοχος θα εξετάσει όλα τα διαθέσιμα γεωλογικά ή/και γεωτεχνικά στοιχεία που του διατέθηκαν από τον ΚΤΕ και θα συλλέξει κάθε πρόσθετο γεωτεχνικό στοιχείο ή πληροφορία για την περιοχή των έργων, θα προβεί σε δική του αξιολόγηση αυτών για την εκτίμηση των παραμέτρων της γεωτεχνικής μελέτης και θα εκτελέσει πρόσθετες έρευνες εφόσον απαιτηθούν. Τυχόν πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες τις οποίες ο Ανάδοχος ή η Υπηρεσία θεωρεί αναγκαίες για τον καθορισμό της φύσης και

των συνθηκών εδάφους στο επιθυμητό επίπεδο λεπτομέρειας, θα εκτελεσθούν με ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

Η γεωτεχνική έρευνα που ενδεχομένως εκτελέσει ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνει έρευνα υπαίθρου με δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, επιτόπου δοκιμές, πενετρομετρήσεις και εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής σε είδος και ποσότητα που θα καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις της γεωτεχνικής μελέτης του έργου. Η εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας θα πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 8, της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Οι προδιαγραφές της γεωτεχνικής έρευνας είναι οι ακόλουθες:

- Τεχνικές Προδιαγραφές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες E101-83 (ΦΕΚ 363/24.6.83 τεύχος Β').
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών εδαφομηχανικής E106-86 (ΦΕΚ 955/31.12.86 τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών βραχομηχανικής E102-84 (ΦΕΚ 70/8.2.85 τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής E105-86 (ΦΕΚ 955/31.12.86 τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών βραχομηχανικής E103-84 (ΦΕΚ 70/8.2.85 τεύχος Β).
- Διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα για θέματα που δεν καλύπτονται από τις ισχύουσες Ελληνικές (DIN, AASHTO, ASTM, ISRM, κλπ.).
- Η γεωτεχνική μελέτη θεμελίωσης των κατασκευών της ΕΕΛ θα περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο Άρθρο ΓΜΕ.2.3 του Ν.3316/2005 της Υ.Α. ΔΜΕΟ /δ/0/1257 (ΦΕΚ 1162/22.8.2005) και θα εκπονηθεί σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές :
- Τεχνικές Προδιαγραφές της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/α/0/1257
- Ευρωκώδικας EN 1997-1: Γεωτεχνικός σχεδιασμός – Γενικοί κανόνες
- Εθνικό Προσάρτημα στον Ευρωκώδικα EN 1997-1
- Ευρωκώδικας EN 1998-5: Αντισεισμικός Σχεδιασμός – Θεμελιώσεις, φορείς αντιστήριξης και γεωτεχνικά θέματα
- Εθνικό Προσάρτημα στον Ευρωκώδικα EN 1998-5
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός Ε.Α.Κ. 2000, όπως αυτός αναθεωρήθηκε με την Κ.Υ.Α Δ17α/115/9/ΦΝ275, Φ.Ε.Κ./ Β/ 1154/ 12.08.2003.
- Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000)
- Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (Ο.Μ.Ο.Ε.), Υ.Α. ΔΜΕΟ/δ/ο/212/27.2.04.
- Παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα για θέματα που δεν καλύπτονται από τις ισχύουσες Ελληνικές (EN, DIN, BS, κλπ.).

Θεμελιώσεις

Ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη θεμελίωσης σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες 7 και 8 και συμπληρωματικά με τα DIN 1054, 4014, 4017, 4019 και με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000) και τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000) και σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών ερευνών που του διατέθηκαν από τον ΚΤΕ και τυχόν συμπληρωματικές έρευνες τις οποίες θα εκτελέσει ο Ανάδοχος.

Στη μελέτη θεμελίωσης των επί μέρους κατασκευών θα πρέπει να μελετηθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα εξυγίανσης και ενίσχυσης του εδάφους ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής και τις συνθήκες θεμελίωσης, όπως βάθος, εδαφοτεχνικά χαρακτηριστικά, στάθμη υδροφόρου ορίζοντα κλπ. Επίσης θα περιλαμβάνεται έλεγχος υδραυλικής θραύσης του εδάφους και έλεγχος αντιμετώπισης άνωσης της κατασκευής και πλήρους διαστασιολόγηση έργων αντιστήριξης (μόνιμης ή προσωρινής), πιθανής ενίσχυσης πρανών εκσκαφής (πχ. ηλώσεις) ή/και βελτίωσης του εδάφους (π.χ. χαλικοπάσσαλοι, κατακόρυφα στραγγιστήρια, καταβίβασμός υπογείου υδάτων κτλ.) με αναφορά στις παραδοχές υπολογισμού και στον τρόπο ανάλυσης.

Τα παραπάνω μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται από μελέτη του Αναδόχου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η έγκριση αυτή της μελέτης θεμελίωσης δεν θα είναι οριστική αλλά θα υπόκειται σε επανεξέταση-αναπροσαρμογή με βάση τα δεδομένα που πιθανόν να προκύψουν μετά τις επί μέρους εκσκαφές. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος μετά τις εκσκαφές να προβεί σε έλεγχο και επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης και να υποβάλει έκθεση προς έγκριση στην Υπηρεσία, η οποία είτε επαληθεύει ή τροποποιεί τη μελέτη θεμελίωσης.

Οι καθιζήσεις των θεμελιώσεων δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 40mm σχετικά με τη γύρω περιοχή και τις γειτονικές κατασκευές. Οι διαφορικές καθιζήσεις δεν θα πρέπει να δημιουργούν γωνιακή παραμόρφωση μεταξύ δύο σημείων της ίδιας κατασκευής που αρχικά ήταν οριζόντια, περισσότερο από 1 προς 500.

Κατά τη θεμελίωση γειτονικών κατασκευών θα πρέπει η χαμηλότερη γειτονική θεμελίωση ή πρανές να βρίσκεται εκτός της γραμμής που χαράσσεται με γωνία 40° ως προς την οριζόντιο από την αιχμή της βάσης της υψηλότερης γειτονικής θεμελίωσης, αλλιώς πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης.

Σε περίπτωση που από τα εδαφοτεχνικά στοιχεία ανακύπτει η αναγκαιότητα κατασκευής βαθιάς θεμελίωσης με φρεατοπασσάλους, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην εκπόνηση της σχετικής μελέτης.

Επίσης σε περίπτωση θεμελίωσης σε κεκλιμένο έδαφος θα εκτελούνται αναλύσεις ευστάθειας του φυσικού πρανού υπό το φορτίο των μονάδων για διάφορες συνθήκες φόρτισης.

Αντιστηρίξεις

Ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη αντιστηρίξεων σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες 7 και 8 και συμπληρωματικά με τις οδηγίες ΕΑΒ, τα DIN 1054, 4084, 4085, 4123,

4125 και 4126, τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 2000) και τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000).

Η μελέτη τοίχων αντιστήριξης, διαφραγμάτων, πασσαλότοιχων και λοιπών υπόγειων κατασκευών θα πρέπει να λάβει υπόψη την ευστάθεια έναντι της ανατροπής, την ολίσθηση κατά μήκος της βάσης, την τοπική αστοχία σε διάτμηση στη βάση και την συνολική ευστάθεια έναντι αστοχίας σε διάτμηση σε μεγαλύτερο βάθος.

Η μελέτη όλων των τοίχων αντιστήριξης θα πρέπει να συμπεριλάβει και σεισμικά φορτία, σύμφωνα με την παρ. 5.3 του ΕΑΚ2000. Για τους τοίχους που διαθέτουν δυνατότητα μετακινήσεως ή/και παραμορφώσεως θα χρησιμοποιηθούν αναλύσεις βασισμένες στη μέθοδο Mononobe-Okabe που προδιαγράφεται στον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, παρ. Δ και τροποποιήσεις, για τον καθορισμό των δυναμικών πλευρικών ωθήσεων.

Αμέσως πίσω από τους τοίχους αντιστήριξης το υλικό επίχωσης πρέπει να είναι ελεύθερα στραγγιζόμενο, και κατάλληλα μέτρα αποστράγγισης πρέπει να προβλέπονται, ώστε να μην αναπτύσσονται υδροστατικές πιέσεις.

Στατική μελέτη κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος

Αντικείμενο της δομοστατικής μελέτης για κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος περιλαμβάνει την εκπόνηση πλήρων υπολογισμών και την διαστασιολόγηση των φερόντων οργανισμών, για όλες τις κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος.

Στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων περιλαμβάνονται κτίρια, ανοικτές ή κλειστές δεξαμενές με ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη, αντλιοστάσια και φρεάτια, κανάλια και οχετοί για την μεταφορά των λυμάτων από και προς τις δεξαμενές καθώς και οχετοί εξυπηρέτησης των δικτύων υποδομής. Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κατασκευών:

8. Κατηγορία 1: Περιλαμβάνει κατασκευές χωρίς απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και χωρίς εκτεταμένη έκθεση σε δυσμενείς παράγοντες (ουσίες) που ενδεχομένως υπάρχουν στο έδαφος. Αυτές είναι οι 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 ενδεικτικά 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.
9. Κατηγορία 2: Περιλαμβάνει κατασκευές με απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και με εκτεταμένη έκθεση σε δυσμενείς παράγοντες (ουσίες) που ενδεχομένως υπάρχουν στο έδαφος. Αυτές είναι οι 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, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας
- 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 κλπ.

Κανονισμοί Μελέτης

Η μελέτη των έργων για όλες τις κατηγορίες κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς, όπως ισχύουν σύμφωνα με την πιο πρόσφατη αναθεώρησή τους:

- ΕΛΟΤ EN 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα» και ειδικότερα το Μέρος 3: «Κατασκευές που συγκρατούν υγρά.»
- ΕΛΟΤ EN 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός» και ειδικότερα το Μέρος 4: «Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί».
- ΕΛΟΤ EN 206-1 Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση

Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη και οι εκάστοτε ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί:

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ) 2000
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Α.Κ.) 2000
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

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.

Υλικά κατασκευής

Για την μελέτη και κατασκευή των μονάδων θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω υλικά, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 206-1:

Σκυρόδεμα

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδορείθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 20/25 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 25/30 τουλάχιστον
 - για τις περισσότερο εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1 και τους χωνευτές ιλύος: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθούν στις παρακάτω μονάδες:

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
Δεξαμενή Βοθρολυμάτων	IV (SR)
Χωνευτές Ιλύος	IV(SR)

Πίνακας 12: Τσιμέντο για την κατασκευή των δεξαμενών

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.

Χάλυβας οπλισμού

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C

Φορτία

Γενικά όλες οι κατασκευές και τα επιμέρους τμήματα αυτών θα μελετηθούν έτσι ώστε να δύνανται να παραλάβουν με ασφάλεια το σύνολο των φορτίων από το ίδιο βάρος τους, τα μόνιμα και κινητά φορτία, τις ωθήσεις γαιών, τα φορτία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τα δυναμικά φορτία που μπορεί να υπάρχουν από τον εξοπλισμό, τις τυχηματικές και σεισμικές δράσεις, καθώς και κάθε άλλη φόρτιση η

οποία ενδεχομένως ασκηθεί σε αυτά με τον δυσμενέστερο κάθε φορά συνδυασμό φορτίσεων.

Κατά τη μελέτη θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω φορτία. Ο Ανάδοχος πρέπει να επαληθεύσει ότι αυτά τα φορτία είναι κατάλληλα για τη μελέτη και πρέπει να χρησιμοποιήσει δυσμενέστερα φορτία εάν θεωρήσει ότι αυτό είναι απαραίτητο για οποιοδήποτε τμήμα των Έργων, χωρίς πρόσθετη δαπάνη για την Υπηρεσία.

Ειδικά βάρη

- Ειδικό βάρος οπλισμένου σκυροδέματος: 25,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος άοπλου σκυροδέματος: 24,00 KN/m³
- Φαινόμενο βάρος γαιών: από τα υπάρχοντα γεωτεχνικά στοιχεία 20 KN/m³
- Ειδικό βάρος κορεσμένων γαιών: σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα που θα εκπονηθεί.
- Ειδικό βάρος νερού: 10,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος λυμάτων: 10,50 KN/m³
- Ειδικό βάρος αφυδατωμένης ιλύος: 11,00 KN/m³
- Δρομικές οπτοπλινθοδομές: 2,10 KN/m²
- Μπατικές οπτοπλινθοδομές: 3,60 KN/m²

Φορτία επικαλύψεων

- Επικάλυψη δαπέδων κτιριακών έργων: 2,50 KN/m²
 - Επικάλυψη πλακών οροφών χωρίς πρόσβαση: 1,50 KN/m²
 - Επικάλυψη πλακών οροφών με πρόσβαση: 3,00 KN/m²
- #### Κινητά φορτία
- Δάπεδα κτιρίων
 - Γενικά 5,00 KN/m²
 - Χώροι ειδικής χρήσης (Αποθήκες, εργαστήρια κτλ): κατά περίπτωση
 - Δάπεδα χώρων λειτουργίας (κατασκευές κατηγορίας 2 και όσες από την κατηγορία 1 έχουν μηχανολογικό εξοπλισμό): 10,00KN/m²
 - Γέφυρες και λοιποί διάδρομοι δεξαμενών: 5,00 KN/m²
 - Πρόβολοι κτιρίων: 5,00 kN/m²
 - Πλάκες οροφών χωρίς πρόσβαση: 1,50 KN/m²
 - Πλάκες οροφών με πρόσβαση: 2,50 KN/m²
 - Κινητό επί του επιχώματος: 10,00 KN/m² ή ανάλογα με την χρήση / κυκλοφορία του επιχώματος.
 - Κινητό επί καλυμμάτων από GRP: 0,70 KN/m²

Φορτία Εξοπλισμού και γερανογεφυρών

Για κάθε εγκατεστημένο αλλά και μελλοντικό εξοπλισμό θα λαμβάνονται υπόψη όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία που θα ορίζονται από τον προμηθευτή. Στους αντίστοιχους υπολογισμούς θα επισυνάπτεται και η αντίστοιχη αλληλογραφία που θα επιβεβαιώνει τα φορτία αυτά.

Γενικότερα, ισχύουν τα προβλεπόμενα στον ΕΛΟΤ EN 1991-3 - Ευρωκώδικας 1 – Μέρος 3 «Δράσεις ασκούμενες από γερανούς και εξοπλισμό».

Υδροστατικές πιέσεις

Οι υδροστατικές πιέσεις θα εξετάζονται για την ανώτατη στάθμη λειτουργίας του υγρού μέσα στην δεξαμενή. Η υδροστατική φόρτιση θα πρέπει να ακολουθεί κατά το δυνατόν πιστότερα την πραγματική υδραυλική λειτουργία της μονάδας. Θα φορτίζονται δηλαδή, ανεξάρτητα ή και ταυτόχρονα μεταξύ τους, τμήματα της μονάδας που κατά την πραγματική της λειτουργία, μπορεί να είναι άδειο το ένα και γεμάτο το άλλο ή αντίστοιχα υποχρεωτικά ταυτόχρονα γεμάτα ή άδεια. Αυτό ισχύει ομοίως και στην περίπτωση πολλαπλών δεξαμενών, με περισσότερα του ενός υδραυλικώς ανεξάρτητα διαμερίσματα, όπου θα εξετασθούν όλες οι πιθανές περιπτώσεις φόρτισης άδειων και γεμάτων διαμερισμάτων.

Ακόμη θα εξετάζεται και η περίπτωση υπέρβασης της στάθμης λειτουργίας μέχρι τη στέψη των περιμετρικών τοιχωμάτων. Η φόρτιση αυτή θεωρείται τυχηματική και συνεπώς δεν συμμετέχει στον έλεγχο ρηγμάτωσης, αλλά μόνο στην οριακή κατάσταση αστοχίας από τυχηματικές δράσεις.

Ωθήσεις γαιών

Οι ωθήσεις γαιών επιτρέπεται να θεωρούνται ενεργητικές όταν ασκούνται σε τοιχώματα ανοικτών δεξαμενών, ενώ όταν ασκούνται σε τοιχώματα κλειστών ή κυκλικών δεξαμενών θα θεωρούνται ουδέτερες. Για τον προσδιορισμό των ωθήσεων γαιών εφαρμόζεται η κλασική θεωρία του Coulomb.

Τα εδαφικά χαρακτηριστικά, που θα ληφθούν υπόψη στη μελέτη είναι αυτά που θα προκύψουν από την γεωτεχνική μελέτη στην οποία θα ορίζονται, ανά μονάδα χωριστά, όλοι οι απαιτούμενοι δείκτες για την εκπόνηση της μελέτης.

Στον υπολογισμό των ωθήσεων λαμβάνεται γενικά κινητό φορτίο κυκλοφορίας επί της ελεύθερης επιφανείας του επιχώματος σύμφωνα με το EN1991-2 ή ανάλογα με την χρήση / κυκλοφορία του επιχώματος.

Φορτίσεις λόγω άνωσης

Όλες οι κατασκευές θα μελετηθούν λαμβάνοντας υπ' όψη τις φορτίσεις από την άνωση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εάν αυτός βρίσκεται πάνω από την στάθμη έδρασης τους. Οι έλεγχοι σε άνωση θα γίνονται με κενές τις δεξαμενές και ο συντελεστής ασφαλείας θα είναι ο οριζόμενος στον ΕΛΟΤ EN 1990 και στον ΕΛΟΤ EN 1997, για την Οριακή Κατάσταση Αστοχίας σε Άνωση (UPL).

Φορτίσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές

Τα θερμοκρασιακά μεγέθη, που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα. Σημειωτέων οι τιμές που δίδονται είναι ενδεικτικές και θα τροποποιούνται αναλόγως της περιοχής του έργου με τις αντίστοιχες ισοθερμικές καμπύλες. Οι θερμοκρασιακές φορτίσεις εξετάζονται για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για κενή-πλήρη και επιχωμένη - ανεπίχωτη δεξαμενή.

	Χειμώνας [°C]	Καλοκαίρι [°C]
ατμοσφαιρικός αέρας	2	37
Λύματα	15	25
Έδαφος	10	15

Πίνακας 13: Θερμοκρασιακές τιμές

Συνδυασμός	Χειμώνας			Καλοκαίρι		
	εξωτερική παρειά	εσωτερική ή παρειά	ΔΤ	εξωτερική παρειά	εσωτερική ή παρειά	ΔΤ
Κενή – ανεπίχωτη						
Τοιχώματα	2	2	0	37	37	0
Πλάκα πυθμένα	10	2	-8	15	37	+22
Πλήρης – ανεπίχωτη						
Τοιχώματα	2	5	+13	37	25	-12
Πλάκα πυθμένα	10	15	+5	15	25	+10
Κενή – επιχωμένη						
Τοιχώματα	10	2	-8	15	37	+22
Πλάκα πυθμένα	10	2	-8	15	37	+22
Πλήρης – επιχωμένη						
Τοιχώματα	10	5	+5	15	25	+10
Πλάκα πυθμένα	10	15	+5	15	25	+10

Πίνακας 14: Θερμοκρασιακές μεταβολές – περίπτωση ανοικτής δεξαμενής

Όπου υπάρχουν ειδικές θερμοκρασιακές συνθήκες, λόγω της λειτουργίας των δεξαμενών, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των θερμαινόμενων χωνευτών ιλύος, θα εφαρμόζονται αναθεωρημένες τιμές, σύμφωνα με τα στοιχεία της υγιεινολογικής μελέτης.

Επίσης, θα ληφθεί υπόψη και η επίδραση της απ' ευθείας έκθεσης στον ήλιο, ως τυχηματική φόρτιση, θεωρώντας θερμοκρασία της εκτεθειμένης παρειάς 60°C.

Στην περίπτωση κλειστών δεξαμενών, με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, θα γίνεται εκτίμηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μονάδας (υπόγεια – υπέργεια, ύπαρξη θερμομόνωσης κτλ.).

Όλα τα παραπάνω διέπονται σε κάθε περίπτωση από τα οριζόμενα στον ΕΛΟΤ EN 1991-1-5 «Θερμοκρασιακές Δράσεις».

Ανεμοπείση : Ισχύουν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-4 «Δράσεις Ανέμου».

Χιόνι : Ισχύουν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-3 «Δράσεις Χιονιού».

Σεισμικές φορτίσεις

Η εκτίμηση των σεισμικών φορτίσεων για όλες τις κατασκευές γίνεται με βάση τον Ευρωκώδικα 8 και συμπληρωματικά με βάση τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (Ε.Α.Κ.).

Σύμφωνα με τους ΕΑΚ / Ε.Σ 8 το έργο θα κατατάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, από όπου θα προκύπτουν τα δεδομένα που θα ληφθούν υπόψη για τον υπολογισμό των σεισμικών δράσεων και τα οποία είναι τα παρακάτω:

- Περιοχή σεισμικότητας: II
- Κατηγορία εδάφους: από τα υπάρχοντα γεωτεχνικά στοιχεία Β
- Σπουδαιότητα έργων: (Σ3) $\gamma_1 = 1,15$ (κατά ΕΑΚ 2000)
- Σεισμική επιτάχυνση εδάφους: 0,24g
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς κτιρίων: $q = 1,50-3,50$
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς δεξαμενών: $q = 1,00$
- Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης: $\beta_0=2,5$
- Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης “ζ”:
5%
- Χαρακτηριστική περίοδος T_B : από τα υπάρχοντα γεωτεχνικά στοιχεία 0,15
(πίνακας 3 EN1998-1)
- Χαρακτηριστική περίοδος T_C : από τα υπάρχοντα γεωτεχνικά στοιχεία 0,50
(πίνακας 3 EN198-1)
- Συντελεστής συνδυασμού δράσεων γενικά $\psi_2 = 0,30$

Δυναμικές ωθήσεις γαιών

Οι δυναμικές ωθήσεις γαιών θα υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5 - Παράρτημα Ε. Η ανωτέρω μεθοδολογία αντιστοιχεί στα έως τώρα ισχύοντα του Ε.Α.Κ κεφάλαιο 5.3 και στο παράρτημα Δ. Διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις:

- ανοικτές δεξαμενές, όπου σύμφωνα με τη §. 5.6 οι στατικές ωθήσεις γαιών θεωρούνται ενεργητικές. Οι συνολικές στατικές και δυναμικές ωθήσεις γαιών υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα E4.
- κλειστές ή κυκλικές δεξαμενές, όπου σύμφωνα με τη § 5.6 οι στατικές ωθήσεις γαιών θεωρούνται ουδέτερες. Οι πρόσθετες ωθήσεις γαιών λόγω σεισμού υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα E9.
- Για την περίπτωση εδαφών εντός υδροφόρου ορίζοντα, θα λαμβάνεται φόρτιση των τοίχων τόσο από τις δυναμικές ωθήσεις γαιών, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τα παραπάνω και βάσει του ειδικού βάρους του κορεσμένου εδάφους υπό άνωση, όσο και από τις πρόσθετες υδροδυναμικές πιέσεις από το νερό του υδροφόρου ορίζοντα σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα E7, που αντιστοιχεί στα έως τώρα ισχύοντα του Ε.Α.Κ, παρ. 5.3.γ.

Τα κινητά φορτία στην ελεύθερη επιφάνεια του επιχώματος θα λαμβάνονται μειωμένα κατά 70% ($\psi=0,30$).

Υδροδυναμικές πιέσεις

Οι σεισμικές φορτίσεις από το περιεχόμενο υγρό των δεξαμενών υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 4, Παράρτημα A2. Κατά τον υπολογισμό των σεισμικών δυνάμεων λαμβάνεται υπόψη τόσο η οριζόντια συνιστώσα του σεισμού (ως προς δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις), όσο και η κατακόρυφη συνιστώσα.

Σύμφωνα με την παραπάνω μεθοδολογία, εξετάζονται οι ωστικές δυναμικές πιέσεις των περιεχομένων υγρών που συμπαρασύρονται από την κίνηση των τοιχωμάτων, καθώς και οι πιέσεις "εκ μεταφοράς", που δημιουργούνται από τις ταλαντώσεις της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού.

Δυναμικά φορτία προσαρτημάτων

Για κάθε μόνιμα εγκατεστημένο εξοπλισμό θα εξετάζονται τα πρόσθετα σεισμικά φορτία που προκαλούνται σύμφωνα με τα παραπάνω και θα ελέγχονται τόσο οι ίδιοι εξοπλισμοί όσο και οι φορείς της κατασκευής που τους στηρίζουν.

Συνδυασμοί φορτίσεων - Μέθοδοι υπολογισμού

Για τον υπολογισμό της έντασης των φερόντων στοιχείων των κατασκευών εξετάζονται διάφορες περιπτώσεις και συνδυασμοί φορτίσεων έτσι ώστε να προκύπτουν τα δυσμενέστερα εντατικά μεγέθη.

Οι συνδυασμοί καθώς και οι συντελεστές φορτίσεων ακολουθούν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 0 καθώς και στον Ευρωκώδικα 8.

Κατά την δράση των υδροστατικών πιέσεων γίνεται η θεώρηση ότι η δεξαμενή μπορεί να είναι ανεπίχωτη, γεγονός που συμβαίνει κατά την δοκιμή στεγανότητας. Επίσης σε δεξαμενές με υδραυλικά ανεξάρτητα διαμερίσματα εξετάζονται όλοι οι συνδυασμοί κενών ή γεμάτων γειτονικών διαμερισμάτων.

Γενικά οι δυσμενέστερες δράσεις σχεδιασμού S_d προκύπτουν από τους παρακάτω συνδυασμούς, όπου το σύμβολο (+) δηλώνει συνυπολογισμό των δράσεων μόνο στην περίπτωση που δίνουν δυσμενή αποτελέσματα:

1. Οριακή κατάσταση αστοχίας (ΟΚΑ)

1.1 Συνδυασμός βασικών δράσεων : $S_d=1,35G+1,50Q+1,50\psi_i Q_i$

1.2 Συνδυασμός με Σεισμό +X : $S_d= G+Ex+0,30Ey+0,30Ez+\psi_i Q_i$

1.3 Συνδυασμός με Σεισμό +Y : $S_d= G+0,30Ex+Ey+0,30Ez+\psi_i Q_i$

1.4 Συνδυασμός με Σεισμό +Z : $S_d= G+0,30Ex+0,30Ey+Ez+\psi_i Q_i$

1.5 Συνδυασμός τυχηματικών δράσεων (εκτός σεισμού): $S_d=G+F+\psi_i Q_i$

2. Οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ)

2.1 Συνδυασμός φορτίου λειτουργίας : $S_s=G+Q+\psi_i Q_i$, όπου:

- **G**: σύνολο μονίμων ή και μακροχρόνιων δράσεων (Ίδιο βάρος, πρόσθετα μόνιμα, ωθήσεις γαιών και ωθήσεις υγρών)
- **Q**: μεταβλητές δράσεις (ωφέλιμα φορτία, άνεμος, χιόνι, θερμοκρασίες)
- **E**: σεισμικές δράσεις
- **F**: εκτός σεισμού τυχηματικές δράσεις (π.χ. υπερπλήρωση δεξαμενών, απευθείας έκθεση στον ήλιο)
- **ψ_i** : μειωτικός συντελεστής συνδυασμού

Οι συντελεστές ασφαλείας των αντοχών του σκυροδέματος γ_c και του χάλυβα γ_s για τις εξεταζόμενες οριακές καταστάσεις υλικών που λαμβάνονται κατά την διαστασιολόγηση των κρίσιμων διατομών είναι κατά περίπτωση οι παρακάτω:

· Οριακή κατάσταση αστοχίας (ΟΚΑ)

- βασικός συνδυασμός και συνδυασμοί με σεισμό : $\gamma_c=1,50$ $\gamma_s=1,15$
- συνδυασμός τυχηματικών δράσεων (εκτός σεισμού) : $\gamma_c=1,30$ $\gamma_s=1,00$

· Οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ)

- βασικός συνδυασμός : $\gamma_c=1,00$ $\gamma_s=1,00$

Ο υπολογισμός των εντατικών μεγεθών θα γίνεται με τη χρήση H/Y και ειδικών προγραμμάτων που χρησιμοποιούν τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων (γραμμικά και επιφανειακά στοιχεία). Είναι δυνατή η χρήση διαφόρων δοκιμασμένων προγραμμάτων της αγοράς ανάλογα με τις ανάγκες της μελέτης.

Εξασφάλιση έναντι ρηγμάτωσης.

Για τα έργα της κατηγορίας 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, §7.3.1. Για τα έργα της κατηγορίας 1,

ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, §7.3.1. Στους συνδυασμούς δράσεων για τον έλεγχο σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας δεν συμμετέχουν οι τυχηματικές φορτίσεις, όπως η υπερπλήρωση των δεξαμενών, η απευθείας έκθεση στον ήλιο καθώς και οι σεισμικές δράσεις.

Αρμοί

Για την μείωση των αυτεντατικών καταστάσεων από θερμοκρασιακές μεταβολές τηρούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3 και συμπληρωματικά στο BS.8007 βάσει των οποίων γίνεται κατάλληλη επιλογή θέσης και είδους αρμού (μερικής ή ολικής συστολής, διαστολής) στις κατασκευές της κατηγορίας 2. Σε κάθε περίπτωση, στους στατικούς υπολογισμούς θα φαίνεται ο προσδιορισμός του απαιτούμενου ελάχιστου οπλισμού έναντι ρηγμάτωσης, όπως αυτός ενδεχομένως επηρεάζεται από το πλήθος, την διάταξη και τον τύπο των επιλεγμένων αρμών.

Ονομαστικές Επικαλύψεις Οπλισμών

Κατασκευές Κατηγορίας 1:

- Στοιχεία θεμελίωσης: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50 \text{ mm}$
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 30mm
(35mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 25 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)

Κατασκευές Κατηγορίας 2:

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50 \text{ mm}$
- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό: 40 mm
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 30 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 25 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)

Σιδηρές Κατασκευές

Πρότυπα

Η μελέτη των χαλύβδινων κατασκευών θα γίνει, για όλες τις φάσεις της μελέτης, σύμφωνα με:

- Ευρωκώδικα 0 (EN1990), Βάσεις σχεδιασμού φερουσών κατασκευών.
- Ευρωκώδικα 1 (EN1991), δράσεις στις φέρουσες κατασκευές. Όταν απαιτούνται αυξημένες δράσεις σχεδιασμού π.χ. αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας μηχανών, στατικά και δυναμικά φορτία του εξοπλισμού καθώς και τα φορτία του μελλοντικού εξοπλισμού, γερανογέφυρες, τότε θα λαμβάνονται υπ' όψιν αυτές, τόσο στο σύνολο της κατασκευής όσο και σε μεμονωμένα στοιχεία της.
- Ευρωκώδικα 3 (EN1993), Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα.
- Ευρωκώδικα 4 (EN1994), Σύμμικτες κατασκευές.
- Ευρωκώδικα 8 (EN1998), Αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών.
- Ε.Α.Κ. 2000
- Τους Βρετανικούς κανονισμούς (BS), όπου αυτοί είναι σαφέστεροι ή καλύπτουν κενά των ισχυόντων Ελληνικών.
- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα είναι σύμφωνες με το EN 1011.

Μέθοδος Μελέτης

Η μελέτη της κατασκευής πρέπει να λάβει υπόψη την ανάγκη ύπαρξης ευστάθειας, τόσο της συνολικής κατασκευής, όσον και των μεμονωμένων στοιχείων της, σε όλες τις φάσεις της ανέγερσης. Στις περιπτώσεις που απαιτούνται προσωρινές ενισχύσεις, πρέπει σχεδιασθούν λαμβάνοντας υπ' όψιν όλες τις φορτίσεις που θα μπορούσαν να παρουσιασθούν κατά την φάση της ανέγερσης, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που οφείλονται στον εξοπλισμό ανέγερσης και στην λειτουργία του. Οι ενισχύσεις αυτές πρέπει να εμφανίζονται στα σχέδια μαζί με τις κατάλληλες οδηγίες για τη φάση κατά την οποία πρέπει να αφαιρεθούν.

Στέγες Κτιρίων

Οι μεταλλικές στέγες κτιρίων θα σχεδιασθούν έτσι ώστε να δρουν στατικά ως δίσκοι. Αυτό επιτυγχάνεται με τοποθέτηση επαρκών οριζόντιων αντιανέμιων συνδέσμων. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση, όπου η στέγη προβλέπεται να κατασκευασθεί με συνδυασμό μεταλλικής κατασκευής και σκυροδέματος απλά εδραζόμενου.

Βέλη Κάμψης

Κατά τον έλεγχο των βελών κάμψης μιας κατασκευής, θα λαμβάνονται οι πλέον δυσμενείς συνδυασμοί και διατάξεις φορτίων και δεν πρέπει να υπερβούν τα όρια που καθορίζονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

Το βέλος κάμψης μιας κατασκευής ή μέρους αυτής θα περιορίζεται, έτσι ώστε να μην ελαττωθεί η αντοχή και η λειτουργικότητα αυτής ή των περιεχομένων της, να μην είναι αντιαισθητική, να μη δημιουργεί ζημίες στο φινίρισμα ή οχλήσεις στους εργαζομένους.

Προστασία Σιδηρών κατασκευών

Πρέπει να προβλεφθεί αντισκωριακή προστασία όλων των μεταλλικών μελών, ανάλογη με τις τοπικές συνθήκες του έργου. Σε κάθε περίπτωση προβλέπεται η παρακάτω αντιδιαβρωτική προστασία:

- i. Αμμοβολή κατά Sa 2^{1/2}
- ii. Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- iii. Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- iv. Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- v. Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

Παραδοτέα μελέτης

Οριστική μελέτη

Τεύχος στατικών υπολογισμών με τεχνική περιγραφή των στατικών υπολογισμών, στο οποίο θα παρουσιάζεται ο καθορισμός των φορέων, με αναφορά στις παραδοχές και στα αποτελέσματα, ώστε να είναι εύκολη η εποπτεία της επάρκειας όλων των στατικών μεταλλικών μελών του φορέα που έχουν επιλεγεί σαν διατομές. Επίσης θα γίνουν έλεγχοι λυγισμού, έλεγχοι παραμορφώσεων και έλεγχοι θεμελίωσης με αναφορά στη γεωτεχνική έρευνα. Σε κάθε περίπτωση, όλοι οι έλεγχοι, που απαιτούνται, ώστε ο φορέας να είναι στατικά επαρκής χωρίς να πρέπει να γίνουν ουσιώδεις αλλαγές στην επόμενη φάση της μελέτης.

Σχέδια γενικών διατάξεων με κύριους και δευτερεύοντες άξονες, ακριβείς διαστάσεις.

Όλες οι κατόψεις, τομές, διαστάσεις και σημειώσεις, που απαιτούνται, για την πλήρη περιγραφή του φορέα, με μόνη την αναφορά των μεταλλικών διατομών, που έχουν επιλεγεί καθώς και πλήρης παρουσίαση ξυλοτύπων της θεμελίωσης.

Τεχνική περιγραφή με γενικές αναφορές στον εναρμονισμό του φορέα σε αντιστοιχία με τη χρήση του, προτάσεις επίλυσης δυσχερειών κατά την ανέγερση και γενικά ότι είναι απαραίτητο, συμπληρωματικά, για την πληρότητα της περιγραφής του φορέα.

Μελέτη εφαρμογής

Τεύχος στατικών υπολογισμών με τεχνική περιγραφή στατικών υπολογισμών, στο οποίο θα παρουσιάζονται τα εντατικά μεγέθη που λαμβάνονται για του ελέγχους όλων των κόμβων, με αναφορά στις παραδοχές και στα αποτελέσματα, ώστε να είναι εύκολη η εποπτεία της επάρκειας όλων των διαφορετικών κόμβων του φορέα. Επίσης η μελέτη θεμελίωσης με πλήρεις ελέγχους αγκυρώσεων και οπλισμών.

Όλες οι κατόψεις, τομές, διαστάσεις και σημειώσεις, που απαιτούνται, για την πλήρη περιγραφή των διαφορετικών κόμβων του φορέα, με αναφορά στους τρόπους σύνδεσης (πάχη συγκολλήσεων, διάταξη οπών, ποιότητα και διατομή κοχλίων) και γενικά ότι είναι απαραίτητο, για την πλήρη περιγραφή της θέσης και της κατασκευής

όλων των διαφορετικών κόμβων της κατασκευής. Λεπτομέρειες οπλισμών και ξυλότυποι θεμελίωσης.

3.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

3.2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η υφιστάμενη εγκατάσταση της ΕΕΛ έχει συνολική έκταση 25 στρεμμάτων περίπου. Σήμερα η δυναμικότητα της μονάδας ανέρχεται στην επεξεργασία λυμάτων πληθυσμού 40.000 ατόμων. Στη μονάδα λειτουργούν οι παρακάτω εγκαταστάσεις:

1. Μονάδα Εσχάρωσης
2. Μονάδα Εξάμμωσης – Απολίπανσης
3. Φρεάτιο Μερισμού – Επιλογή Μικροοργανισμών
4. Δεξαμενές Αερισμού
5. Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης
6. Αντλιοστάσιο Ιλύος
7. Δεξαμενή χλωρίωσης
8. Μονάδα μηχανικής πάχυνσης της ιλύος
9. Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης της ιλύος.

Επίσης έχουν αδειοδοτηθεί βάσει της με αρ. 5170/25-06-2008 ΑΕΠΟ της ΔΙΠΕΧΩ-ΠΔΕ και πρόκειται να κατασκευαστούν τα παρακάτω: Α. Η κατασκευή των Κεντρικών Αποχετευτικών Αγωγών παραλιακών οικισμών από τ έως Δήμου Ερινεού έως τ έως Δήμου Αιγείρας το οποίο περιλαμβάνει κεντρικούς συλλεκτήρες και 13 αντλιοστάσια λυμάτων Β. Η Επέκταση της ΕΕΛ Αιγίου, η οποία περιλαμβάνει • Τα συμπληρωματικά έργα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων (για την τελική φάση των έργων) • Τα πρόσθετα έργα προεπεξεργασίας λυμάτων με εσχάρωση ικανών για την ανταπόκριση στις απαιτήσεις του συστήματος MBR του βιολογικού αντιδραστήρα (για την 1η Φάση επέκτασης των έργων) • Το έργο βιολογικό αντιδραστήρα για την 1η Φάση επέκτασης των έργων που θα αποτελείται από δίδυμη διάταξη δεξαμενών απονιτροποίησης, δεξαμενών αερισμού και δεξαμενών βιοαντιδραστηρίων (MBR). • Την επέκταση της μονάδας απολύμανσης για την Τελική Φάση σχεδιασμού • Την επέκταση της μονάδας αφυδάτωσης ιλύος (για την 1η Φάση επέκτασης των έργων) • Τη συνολική επέκταση του κτιρίου διοίκησης • Την εγκατάσταση πλήρους συστήματος αυτοματισμών • Το σύνολο των βοηθητικών έργων



Εικόνα 5. Διάταξη ΕΕΛ Αιγίου.

Η εγκατάσταση θα δέχεται τα αστικά λύματα και τα βοθρολύματα της ευρύτερης περιοχής και θα σχεδιαστεί για τις απαιτήσεις της Β Φάσης. Η προβλεπόμενη μέθοδος επεξεργασίας είναι αυτή της Ενεργού Ιλύος με Παρατεταμένο Αερισμό (Extended Aeration Activated Sludge) με ταυτόχρονη πλήρη

σταθεροποίηση της ιλύος και με βιολογική απονιτροποίηση και αποφωσφόρωση. Οι επί μέρους μονάδες επεξεργασίας συνοπτικά είναι οι εξής:

Η μονάδα Προεπεξεργασίας των λυμάτων που περιλαμβάνει (εναλλακτικά):

Συμβατικό σύστημα:

- Μετρητή Παροχής.
- Το Φρεάτιο Υποδοχής.
- Τη διάταξη απόσπησης.
- Το Έργο της Εσχάρωσης το οποίο αποτελείται από:
 - το κτίριο εσχάρωσης – εξάμμωσης.
 - την αυτόματη και τη χειροκαθαριζόμενη εσχάρα.
 - το λοιπό εξοπλισμό.
- Το Έργο της Εξάμμωσης το οποίο αποτελείται από:
 - τη δεξαμενή εξάμμωσης και λιποσυλλογής.
 - τη γέφυρα μετά του εξοπλισμού της.
 - τους φυσητήρες, τους διαχύτες και τη διάταξη αμμοσυλλογής
 - το λοιπό εξοπλισμό

Compact σύστημα:

- Μετρητή Παροχής.
- Το Φρεάτιο Υποδοχής.
- Τη διάταξη απόσπησης.
- Μεριστή παροχής
- Δύο (2) compact συγκροτήματα εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής.
- Παρακαμπτήρια διάταξη (με εσχάρωση) των compact συγκροτημάτων.
- Δάπεδο έδρασης και μεταλλικό στέγαστρο

1. Φρεάτιο μερισμού της παροχής προς την βιολογική βαθμίδα και προς την διάταξη παράκαμψης.
2. Την δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης και την διάταξη παράκαμψης της.
3. Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας η οποία συντίθεται από δύο πλήρεις γραμμές επεξεργασίας και περιλαμβάνει:
 - Το φρεάτιο διανομής προς τις μονάδες βιολογικής επεξεργασίας.

- Τις δεξαμενές τύπου οξειδωτικής τάφρου με ταυτόχρονη απονιτροποίηση – νιτροποίηση (μία για κάθε γραμμή επεξεργασίας).
 - Τις δεξαμενές καθίζησης (μία για κάθε γραμμή επεξεργασίας).
 - Το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.
4. Μονάδα Χλωρίωσης η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Τη δεξαμενή επαφής των επεξεργασμένων λυμάτων και του χλωρίου.
 - Τη διάταξη δοσομέτρησης του διαλύματος χλωρίου.
 - Το σύστημα μέτρησης – ρύθμισης του υπολειμματικού χλωρίου.
 - Την δεξαμενή αποθήκευσης του χλωρίου.
 - Την διάταξη παράκαμψης.
5. Μονάδα Χημικής αποφωσφόρωσης η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Τη διάταξη δοσομέτρησης του διαλύματος.
 - Την δεξαμενή αποθήκευσης του διαλύματος.
6. Μονάδα Διύλισης η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Τη διάταξη κροκκίδωσης.
 - Τα φίλτρα.
 - Τη διάταξη παράκαμψης.
 - Το συγκρότημα προετοιμασίας και δοσομέτρησης του κροκκιδωτικού.
7. Μονάδα Μεταερισμού η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Τους φυσητήρες.
 - Τους διαχυτήρες.
 - Το σύστημα μέτρησης – ρύθμισης του διαλελυμένου οξυγόνου.
8. Λεκάνες ταχείας διήθησης οι οποίες συντίθενται κυρίως από:
- Τις λεκάνες.
 - Το δίκτυο προσαγωγής προς τις λεκάνες.
9. Μονάδα αποθήκευσης – ομογενοποίησης της Ιλύος η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Τον εξοπλισμό αερισμού και ανάδευσης.
 - Τις αντλίες τροφοδοσίας της μονάδας αφυδάτωσης και εναλλακτικά την τροφοδοσία των κλινών ξήρανσης.
10. Μονάδα αφυδάτωσης της Ιλύος η οποία συντίθεται κυρίως από:
- Το κτίριο στέγασης του εξοπλισμού.
 - Τον εξοπλισμό αφυδάτωσης.

- Το συγκρότημα προετοιμασίας και δοσομέτρησης του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη
 - Τον εξοπλισμό μεταφοράς και φόρτωσης της αφυδατωμένης ιλύος
11. Εφεδρικές κλίνες ξήρανσης οι οποίες συντίθεται κυρίως από:
- Τις κλίνες.
 - Το λοιπό εξοπλισμό.
12. Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων που συντίθεται κυρίως από:
- Την δεξαμενή.
 - Την διάταξη υποδοχής.
 - Την διάταξη συγκράτησης των λίθων.
 - Την compact μονάδα εσχάρωσης – εξάμμωσης και λιποσυλλογής.
 - Τις αντλίες.
 - Το σύστημα αερισμού.
 - Την απόσπηση της μονάδας.
13. Έργο Αυτοματισμού και Ελέγχου όλων των διεργασιών που συντίθεται κυρίως από:
- Τους πίνακες αυτοματισμού.
 - Την κεντρική μονάδα διαχείρισης.
 - Τα όργανα ελέγχου.
 - Το δίκτυο μεταφοράς των σημάτων.
14. Έργο Ηλεκτροδότησης που συντίθεται κυρίως από:
- Το κτιριακό έργο στέγασης της μονάδας.
 - Τη σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.
 - Τον πίνακα μέσης τάσης.
 - Τον μετασχηματιστή.
 - Τον πίνακα διανομής.
 - Τους τοπικούς υποπίνακες.
 - Την γεννήτρια.
 - Το δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.
15. Τα κτίρια του έργου που είναι:
- Το κτίριο διοίκησης εντός του οποίου θα τοποθετηθεί το κέντρο ελέγχου, το χημείο και το γραφείο του προσωπικού.
 - Το κτίριο αφυδάτωσης με ανοικτό υπόστεγο που θα τοποθετηθεί το container συλλογής της αφυδατωμένης ιλύος
 - Το κτίριο στέγασης του εξοπλισμού της διάταξης απολύμανσης.

- Το κτίριο στέγασης της εσχάρωσης και της εξάμμωσης των λυμάτων.
 - Το ηλεκτρικό κτίριο.
 - Το κτίριο στέγασης του εξοπλισμού φίλτρανσης.
16. Διάφορα Έργα Υποδομής τα κυριότερα εκ των οποίων είναι:
- Παρακαμπτήριες διατάξεις που εξασφαλίζουν την ασφαλή λειτουργία της Ε.Ε.Λ.
 - Εσωτερική οδοποιία
 - Απορροή όμβριων και διάφορα αντιπλημμυρικά έργα.
 - Περίφραξη.
 - Εξωτερικός φωτισμός.
 - Ηλεκτρικό δίκτυο.
 - Φυτοτεχνική διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.
 - Δίκτυο ύδρευσης.
 - Δίκτυο βιομηχανικού νερού.
 - Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων – στραγγιδίων.
 - Τις μονάδες απόσμησης.

3.2.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για τη σύνταξη της Προσφοράς των Διαγωνιζόμενων και την εκπόνηση των Οριστικών μελετών, διατίθενται τα ακόλουθα στοιχεία, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Ανασύνταξη / Επικαιροποίηση Προμελέτης Ε.Ε.Λ. ΑΙΓΙΟΥ (03/12/2013)
- Απόφαση (Αρ. απόφασης 44/2-12-2013) Ανανέωσης / τροποποίησης της υπ' αριθμόν 5170/25-06-2008 Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) της ΔΙΠΕΧΟ-ΠΔΕ του έργου του έργου «Επέκταση μονάδας επεξεργασίας λυμάτων Αιγίου με δημιουργία μονάδας ξήρανσης ιλύος», της πόλεως Αιγίου του πρώην Δήμου Αιγίου (νυν Δημοτικής Ενότητας Δήμου Αιγιαλείας), της Περιφέρειας Αχαΐας.
- «Επέκταση Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Αιγίου, Υδρογεωλογική μελέτη, 12/2012»

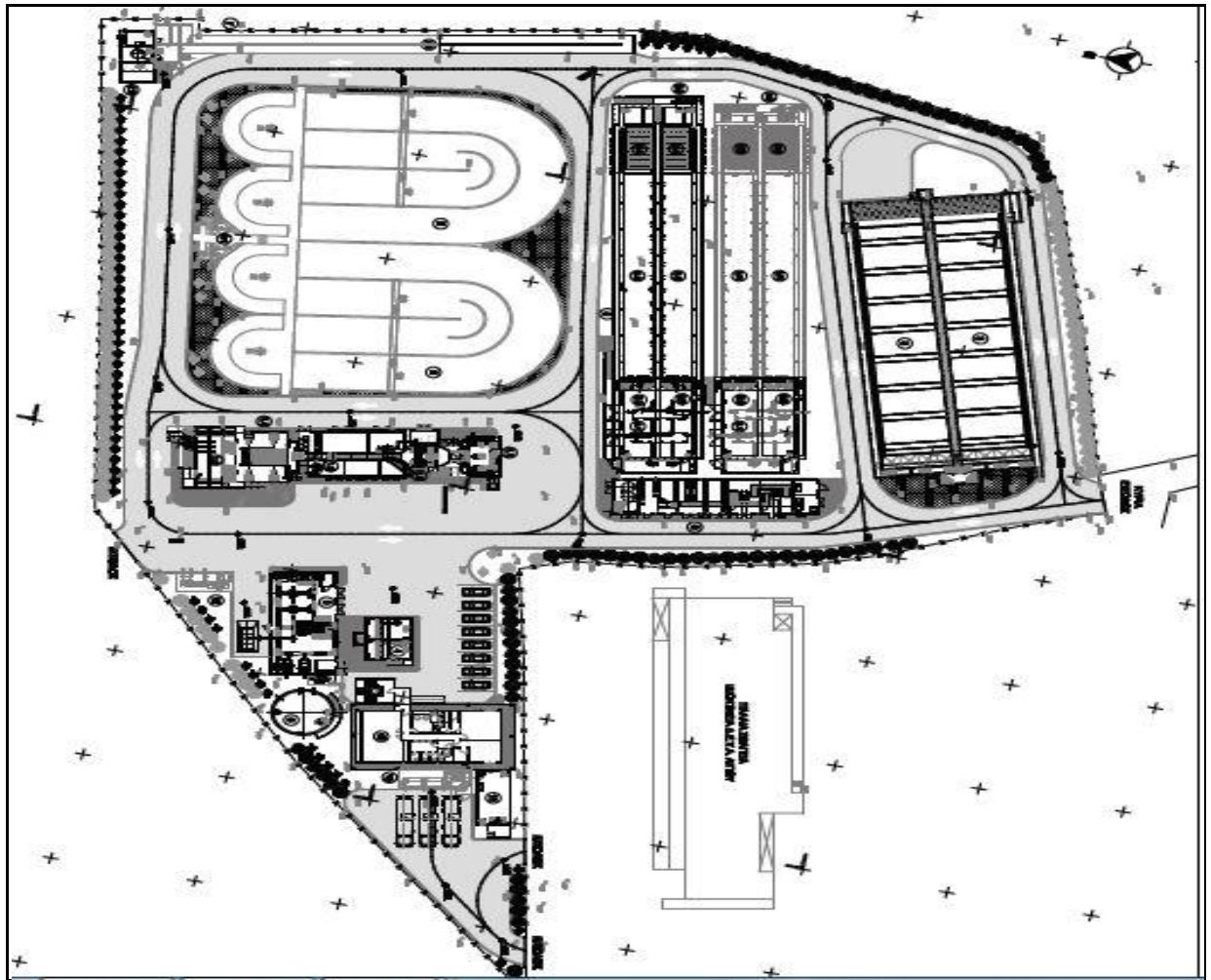
- «Κατασκευή Κεντρικών Αποχετευτικών Αγωγών Παραλιακών Οικισμών απο Δήμο Ερινέου εως Δήμο Αιγείρας, Γεωτεχνική Έρευνα, 30/04/2013»
- «Εσωτερικά Δίκτυα Αποχέτευσης Λυμάτων Παραλιακών Οικισμών Αιγιαλείας,02/2013»

3.2.3 ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Αιγιάλειας, στην περιοχή Μυρτιάς, Δημοτική Ενότητα Αιγιάλειας της Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας , σε γήπεδο συνολικής έκτασης 25 στρεμμάτων περίπου. Η εγκατάσταση βρίσκεται περίπου 3.000 m από τον οικισμό του Αιγίου (ΦΕΚ 381/Β/17.4.80) .Στο παραλιακό μέτωπο του Δήμου υπάρχει αξιόλογη τουριστική δραστηριότητα και υποδομή, που περιλαμβάνει και τους οικισμούς Ροδοδάφνη (υψόμετρο +0.00 ως +43.00 m), Λόγγος (υψόμετρο +0.00 ως +17.00 m) και Σελιανίτικα (υψόμετρο +0.00 ως +17.00 m). Και οι τρεις οικισμοί είναι παραλιακοί και εκτείνονται σε επιφάνεια οικιστικού ιστού 1.2 km² , 0.6 km² , 0.6 km² , αντίστοιχα. Ο οικισμός Ακράτα βρίσκεται στο παραλιακό μέτωπο του Κορινθιακού Κόλπου 35 km ανατολικά από το Αίγιο. Ο οικισμός απέχει 18 km από τον πλησιέστερο οικισμό Γ προτεραιότητας το Διακοπτό και 35 km από την πλησιέστερη ΕΕΛ που είναι του Αιγίου (Χάρτης 4.5). Σημειώνονται οι ακόλουθες αποστάσεις: Απόσταση από Διακοπτό 18 km , Απόσταση από ΕΕΛ Αιγίου 35 km, Υψομετρική διαφορά από ΕΕΛ Αιγίου (+0.00 m) + 0.0 m. Ο οικισμός Διακοπτό βρίσκεται στο παραλιακό μέτωπο του Κορινθιακού Κόλπου 17 km ανατολικά από το Αίγιο, Απόσταση από Ακράτα 18 km , Απόσταση από ΕΕΛ Αιγίου 17 km και Υψομετρική διαφορά από ΕΕΛ Αιγίου (+0.00 m) + 0.0 m.

Η διαθέσιμη έκταση ορίζεται από τα σημεία, 1(1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6), 2(2.1), 3, 4, 5 (5.1,5.2,5.3,5.4,5.5), 6, 7 (7.1,7.2), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα (κλ.1:200). Στη διπλανή έκταση Μ (Μ.1,Μ.2,Μ.3) που είναι επίσης διαθέσιμη, και φαίνεται στο ίδιο Τοπογραφικό Διάγραμμα, προβλέπονται οι μελλοντικές κατασκευές ορισμένων μονάδων. Πιο συγκεκριμένα Μ: η μελλοντική μονάδα επεξεργασίας ΜΒΡ, Μ1:μελλοντική δεξαμενή αερισμού, Μ2: μελλοντική δεξαμενή εγκατάστασης μεμβρανών, Μ3: μελλοντικό Α/Σ περίσσειας ιλύος.

Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από υφιστάμενη οδό που ξεκινά από την οδό Ψαρών , η απόσταση από το λιμάνι είναι 490 m και η απόσταση από την εθνική οδό Πατρών-Κορίνθου είναι 1.110 m. Η απόσταση μεταξύ λιμανιού και αυτοκινητοδρόμου είναι μόλις 1.600 μέτρα.



Εικόνα 6. Γενική οριζοντιογραφία

Γεωτεχνικά στοιχεία

Ο Ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει συμπληρωματική γεωτεχνική έρευνα πριν την έναρξη εκπόνησης της Οριστικής Μελέτης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Συγγραφή Υποχρεώσεων και τον Κανονισμό Μελετών, η οποία δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αφού οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί ανηγμένες στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

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.

Διαμόρφωση στάθμης εργασίας για την έδραση των εγκαταστάσεων

Όπως φαίνεται στα σχέδια της Προμελέτης ΕΕΛ, αλλά αναφέρεται και στο Παράρτημα Ι με τα στοιχεία της γεωτεχνικής έρευνας, συναντάται ένα επιφανειακό

στρώμα ακατάλληλο για θεμελίωση των εγκαταστάσεων. Το στρώμα αυτό (στο οποίο συνυπάρχουν και ποσότητες απορριμμάτων) προτείνεται στην Προμελέτη να εκσκαφθεί, κάτω από την οποία συναντάται το κατάλληλο έδαφος. Η στάθμη εκσκαφής ορίστηκε με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία της Γεωτεχνικής Έρευνας που έγινε στη θέση της ΕΕΛ στα πλαίσια της προγενέστερης μελέτης αποχέτευσης (2001). Η τελική στάθμη θα καθοριστεί στην Οριστική μελέτη του Αναδόχου και αφού ληφθούν υπόψη όλα τα υπάρχοντα γεωτεχνικά στοιχεία της περιοχής του γηπέδου, καθώς και τα τυχόν νέα που θα προκύψουν από τις γεωτεχνικές έρευνες με ευθύνη του Αναδόχου, χωρίς πρόσθετη αποζημίωσή του.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει με ευθύνη του για την εξεύρεση, τη μεταφορά των κατάλληλων υλικών για την επίχωση και τη συμπύκνωσή τους με τρόπο τέτοιο που να επιτυγχάνεται η δημιουργία της τελικής στάθμης επίχωσης με σκοπό την ασφαλή θεμελίωση των εγκαταστάσεων των ΕΕΛ, σύμφωνα και με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Τα υλικά επίχωσης είναι δυνατό να ληφθούν από τα προϊόντα εκσκαφής του παρακείμενου χώρου στον οποίο προβλέπονται οι λεκάνες διήθησης. Εφόσον ο Ανάδοχος, μετά από σχετική έρευνα για την οποία είναι υπεύθυνος και δεν δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης, κρίνει ότι τα υλικά αυτά δεν είναι κατάλληλα για θεμελίωση των εγκαταστάσεων, μπορεί να φέρει από άλλο χώρο κατάλληλα υλικά (και κατάλληλης διαβάθμισης όπως λ.χ. θραυστό υλικό 3Α) και να τα χρησιμοποιήσει. Στο Τιμολόγιο μελέτης έχει περιληφθεί αντίστοιχο Άρθρο στην τιμή του οποίου έχει ληφθεί υπόψη η δαπάνη τόσο για την εκσκαφή, μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση και απόθεση των προϊόντων εκσκαφής του επιφανειακού στρώματος (χωμάτων και απορριμμάτων), όσο και για την εξεύρεση, μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση, επίχωση και συμπύκνωση των κατάλληλων υλικών για τη δημιουργία της τελικής στάθμης επίχωσης του γηπέδου που θα κατασκευαστούν οι ΕΕΛ.

Επομένως, στην προσφορά του ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη ότι δεν δικαιούται οποιασδήποτε πρόσθετης αποζημίωσης για την εργασία αυτή ανεξαρτήτως υλικού και απόστασης μεταφοράς.

Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ, καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού θα μεταφερθούν μέχρι την είσοδο της ΕΕΛ με δαπάνη του Εργοδότη και μέριμνα του Αναδόχου.

Προσαγωγή λυμάτων

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και η διασύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού που μεταφέρει τα λύματα του Αιγίου, στο φρεάτιο άφιξης των έργων Προεπεξεργασίας της ΕΕΛ. Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς που αποτελεί αντικείμενο άλλης εργολαβίας, θα σταματήσει στην είσοδο της ΕΕΛ. Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται το τελικό τμήμα του αγωγού από το σημείο αυτό

έως το φρεάτιο άφιξης. Το ελάχιστο υψόμετρο στάθμης υγρών στο φρεάτιο άφιξης είναι στο +6,00.

Διάθεση λυμάτων

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται με τους παρακάτω τρόπους:

- Μαζί με τα επεξεργασμένα λύματα της υφιστάμενης μονάδας στον σημερινό αποδέκτη (Κορινθιακός κόλπος), μέσω του υφιστάμενου αγωγού και διαχυτήρα συνολικού μήκους 150 m σε βάθος -48 m, σύμφωνα με την Ε11892/201-6-1977 απόφαση του Νομάρχη Αχαΐας.
- Τα παραπροϊόντα της επεξεργασίας αφυδατωμένης ιλύς, εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα μεταφέρονται σε χώρο απόρριψης των απορριμμάτων του Δήμου με ευθύνη του.

3.2.4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Οι παροχές και τα φορτία για το σύνολο των υφιστάμενων έργων και έργων επέκτασης της ΕΕΛ παρουσιάζονται στον πίνακα 1 ακολουθεί και είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές (Τεύχος 4):

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	Ι.Π.	40.000	70.000	58.000	98.000
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	6.400	11.200	9.280	15.680
	m ³ /hr	267	467	387	653
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	7.600	13.300	11.020	18.620
	m ³ /hr	317	554	459	776
Συντελεστής αιχμής	-	2,05	1,9	2	1,8
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	649	1.053	918	1.397
	lt/sec	180,3	292,5	255,1	387,9
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	2400	4200	3480	5880
	mg/l	375	375	375	375
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	2800	4900	4060	6860
	mg/l	437,5	437,5	437,5	437,5
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	480	840	696	1.176
	mg/l	75	75	75	75
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	80	140	116	196
	mg/l	12,5	12,5	12,5	12,5

Πίνακας 15: Παροχές και Φορτία για το σύνολο των υφιστάμενων έργων και έργων επέκτασης της ΕΕΛ Αιγίου.

Οι παροχές και τα φορτία για τα έργα επέκτασης της ΕΕΛ, παρουσιάζονται στον πίνακα 16 που ακολουθεί και είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές (Τεύχος 4):

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	Ι.Π.	12.000	30.000	20.000	58.000
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	1.920	4.800	3.200	9.280
	m ³ /hr	80	200	133,33	386,67
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	2.280	5.700	3.800	11.020
	m ³ /hr	95	238	158	459
Συντελεστής αιχμής	-	2,35	2,05	2,2	1,9
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	223	487	348	872
	lt/sec	62	135,2	96,8	242,3
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικός απαιτούμενο O ₂ (BOD)	kg/d	720	1.800	1.200	3.480
	mg/l	375	375	375	375
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	840	2.100	1.400	4.060
	mg/l	437,5	437,5	437,5	437,5
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	144	360	240	696
	mg/l	75	75	75	75
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	24	60	40	116
	mg/l	12,5	12,5	12,5	12,5

Πίνακας 16: Παροχές κα φορτία για των έργων επέκτασης της ΕΕΛ.

Στον πίνακα 17 που ακολουθεί φαίνονται οι παροχές και τα φορτία λειτουργίας της υφιστάμενης εγκατάστασης της ΕΕΛ για τα φορτία που θα δέχεται μετά την έναρξη της λειτουργίας των έργων επέκτασης της (μονάδα MBR, κλπ) και είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές (Τεύχος 4):

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	Ι.Π.	28.000	40.000	38.000	40.000
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	4.480	6.400	6.080	6.400
	m ³ /hr	187	267	254	266
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	5.320	7.600	7.220	7.600
	m ³ /hr	222	316	301	317
Συντελεστής αιχμής	-	1,92	1,79	1,89	1,66
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	426	566	570	525
	lt/sec	118	157	158	146
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	1680	2400	2280	2400
	mg/l	375	375	375	375
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	1960	2800	2660	2800
	mg/l	437,5	437,5	437,5	437,5
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	336	480	456	480
	mg/l	75	75	75	75
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	56	80	76	80
	mg/l	12,5	12,5	12,5	12,5

Πίνακα 17 : Παροχές & Φορτία λειτουργίας υφιστάμενων έργων, μετά τη λειτουργία των έργων επέκτασης της ΕΕΛ.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα τεύχη δημοπράτησης, στην ΕΕΛ θα οδηγείται και ποσότητα βοθρολυμάτων, μέχρι την ολοκλήρωση των δικτύων αποχέτευσης και μεταφοράς των λυμάτων στην ΕΕΛ, καθώς και από μικρούς οικισμούς της περιοχής οι οποίοι δεν θα καλύπτονται σε πρώτη φάση από το δίκτυο. Η ποσότητα και τα ρυπαντικά φορτία των βοθρολυμάτων περιλαμβάνονται στα μεγέθη των παραπάνω πινάκων.

Περιοχές και φορτία εισόδου συμπεριλαμβανομένων των στραγγιδίων .

Κατά τον σχεδιασμό των έργων επέκτασης αλλά και τον σχεδιασμό της λειτουργίας των υφιστάμενων έργων μετά την επέκταση της ΕΕΛ, κρίνεται ορθότερη η χρήση δεδομένων σχεδιασμού που συμπεριλαμβάνουν τις παροχές και τα φορτία των στραγγιδίων, καθώς αποτελούν δυσμενέστερη περίπτωση των προαναφερθέντων παροχών και φορτίων των τευχών δημοπράτησης.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Παροχή σχεδιασμού	m ³ /d	308	489	424	673
	m ³ /hr	13	20	18	28
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	308	489	424	673
	m ³ /hr	12,8	20,4	17,7	28,0
Συντελεστής αιχμής	-				
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	53,0	83,1	72,3	113,8
	lt/sec	14,7	23,1	20,1	31,6
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	59,6	101,1	87,3	141,5
	mg/l	193,4	206,9	205,8	210,3
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	82,3	139,6	120,5	195,3
	mg/l	267,1	285,6	284,2	290,3
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	3,63	6,35	5,26	8,89
	mg/l	11,8	13,0	12,4	13,2
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	0,60	1,06	0,88	1,48
	mg/l	1,96	2,16	2,07	2,20

Πίνακας 18 : Παροχές και Φορτία στραγγιδίων που επιστρέφουν στην είσοδο των έργων.

Με βάση τα παραπάνω φορτία, τα οποία επιστρέφουν στην είσοδο, τα συνολικά δεδομένα εισόδου της εγκατάστασης επανακαθορίζονται σαν το άθροισμα των φορτίων του πίνακα 18 και του πίνακα 17

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	6.708	11.690	9.705	16.355
	m ³ /hr	280	487	404	681
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	7.908	13.790	11.445	19.295
	m ³ /hr	329,5	574,6	476,9	803,9
Συντελεστής αιχμής	-	2,13	1,98	2,08	1,88
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	702,1	1136,3	990,4	1511,1
	lt/sec	195,0	315,6	275,1	419,7
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	2.460	4.301	3.567	6.022
	mg/l	366,7	368,0	367,6	368,2
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	2.882	5.040	4.181	7.056
	mg/l	429,7	431,1	430,8	431,4
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	484	846	701	1.185
	mg/l	72,1	72,4	72,3	72,5
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	81	141	117	197
	mg/l	12,02	12,07	12,04	12,08

Πίνακας 19: Συνολικές παροχές και φορτία εισόδου μαζί με φορτία στραγγιδίων.

Τα φορτία των στραγγιδίων οδηγούνται στο αντλιοστάσιο ανύψωσης αι επιμερίζονται σε νέα και υφιστάμενα έργα . Ο επιμερισμός αυτός υπολογίζεται αναλογικά του ισοδύναμου πληθυσμού που εξυπηρετούν, σύμφωνα με τα τεύχη δημοπράτησης, η υφιστάμενα και η νέα εγκατάσταση. Ο επιμερισμός αυτός υπολογίζεται σαν ποσοστό των συνολικών φορτίων, ως εξής:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Ισοδύναμος Πληθυσμός νέων έργων	Ι.Π.	12.000	30.000	20.000	58.000
Ισοδύναμος Πληθυσμός υφιστάμενων έργων	Ι.Π.	28.000	40.000	38.000	40.000
Συνολικός Ισοδύναμος Πληθυσμός	Ι.Π.	40.000	70.000	58.000	98.000
Ποσοστό % νέων έργων	%	30%	43%	34%	59%
Ποσοστό % υφιστάμενων έργων	%	70%	57%	66%	41%

Πίνακας 20 : Επιμερισμός φορτίων στραγγιδίων.

Με βάση τα παραπάνω ποσοστά, τα φορτία από τον πίνακα 18 μοιράζονται σε νέα και υφιστάμενα έργα και τα τελικά φορτία σχεδιασμού φαίνονται στους πίνακες 21 και 22 που ακολουθούν:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	2.013	5.010	3.346	9.679
	m ³ /hr	84	209	139	403
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	2.373	5.910	3.946	11.419
	m ³ /hr	98,9	246,2	164,4	475,8
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	738	1.843	1.230	3.564
	mg/l	366,7	368,0	367,6	368,2
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	865	2.160	1.442	4.176
	mg/l	429,7	431,1	430,8	431,4
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	145	363	242	701
	mg/l	72,1	72,4	72,3	72,5
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	24,2	60,5	40,3	116,9
	mg/l	12,0	12,1	12,0	12,1

Πίνακας 21 : Παροχές και φορτία σχεδιασμού νέων έργων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ - 20ΕΤΙΑ		Β ΦΑΣΗ - 40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
ΠΑΡΟΧΕΣ					
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	4.696	6.680	6.358	6.675
	m ³ /hr	196	278	265	278
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	5.536	7.880	7.498	7.875
	m ³ /hr	230,7	328,3	312,4	328,1
Συντελεστής αιχμής	-				
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	603,2	890,0	826,0	1035,3
	l ³ /sec	168	247	229	288
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ					
Βιοχημικώς απαιτούμενο O ₂ (BOD)	kg/d	1722	2458	2337	2458
	mg/l	366,7	368,0	367,6	368,2
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	2018	2880	2739	2880
	mg/l	429,7	431,1	430,8	431,4
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	339	484	459	484
	mg/l	72,1	72,4	72,3	72,5
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	56	81	77	81
	mg/l	12,0	12,1	12,0	12,1

Πίνακας 22 : Παροχές και φορτία σχεδιασμού υφιστάμενων έργων.

Ακόμα, σύμφωνα με τα τεύχη δημοπράτησης, για τον σχεδιασμό λαμβάνονται υπ'όψιν :

- Θερμοκρασία λυμάτων Χειμώνα: 14 °C
Καλοκαίρι: 24°C
- Ποσοστό εξαερώσιμων στερεών (VSS): 75% των SS
- Συγκέντρωση κολοβακτηριδίων εισόδου : 30 x 10⁶ FC/100ml

Όρια εκροής

Σύμφωνα με τα τεύχη δημοπράτησης και την αναθεωρημένη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (5170/25-06-2008 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος), η ποσότητα εκροής η ποσότητα των επεξεργασμένων λυμάτων κατά την έξοδο τους από την ΕΕΛ, (φρεάτιο εξόδου), παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα. Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων (95% των δειγμάτων) πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω μέγιστα όρια:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
Ολικό BOD ₅ (mg/l)	≤ 25
Ολικό COD (mg/l)	≤ 120
Αιωρούμενα στερεά TSS (mg/l)	≤ 25
Επιπλέοντα στερεά (mg/l)	= 0
Ολικό άζωτο (mg/l)	≤ 10
Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ ⁺) (mg/l)	≤ 2
Νιτρικό άζωτο (NO ₃) (mg/l)	≤ 6
Ολικός φώσφορος (mg/l)	≤ 5
Λίπη-Έλαια	= 0
Total Coli	≤ 500 TC / 100ml
Fecal Coli	≤ 100 FC / 100ml

Πίνακας 23 : Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων .

Οι μέθοδοι μέτρησης και δειγματοληψίας θα είναι οι καθοριζόμενοι στην Κοινοτική Οδηγία 91/271.

Η ιλύς μετά την επεξεργασία θα είναι πλήρως σταθεροποιημένη, με ταχύτητα κατανάλωσης οξυγόνου (oxygen uptake rate,OUR) μικρότερη από 5 gO₂/KgSS^{*h}, ενώ μετά την αφυδάτωση θα έχει ημερήσια συγκέντρωση στερεών ίση ή μεγαλύτερη από 20% σε βάρος ξηρών στερεών.

Για την διαστασιολόγηση του συστήματος MBR, θεωρείται ότι η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι αυτή που παρουσιάζεται στο ακόλουθο πίνακα, η οποία κρίνεται πιο απαιτητική αλλά και πιο ρεαλιστική , ενώ δίνει και μεγαλύτερη ασφάλεια στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
Ολικός φώσφορος (mg/l)	≤ 5
Λίπη-Έλαια	= 0
Total Coli	≤ 500 TC / 100ml
Fecal Coli	≤ 100 FC / 100ml

Πίνακας 24 : Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων για την διαστασιολόγηση του συστήματος MBR.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται απολύμανση ώστε το 80 % των δειγμάτων στην έξοδο να εμφανίζουν συγκέντρωση μικρότερη των 5 (EC/100 ml) και το 95 % των δειγμάτων στην έξοδο να εμφανίζουν συγκέντρωση μικρότερη των 50 (EC/100 ml).

Σημειώνεται ότι η διαστασιολόγηση (υγιεινολογικοί υπολογισμοί) των έργων βιολογικής επεξεργασίας, απολύμανσης και επεξεργασίας ιλύος, θα πραγματοποιηθεί με την παροχή σχεδιασμού.

Η υδραυλική διαστασιολόγηση των έργων εισόδου - προεπεξεργασίας και απολύμανσης και των αγωγών διακίνησης λυμάτων θα πραγματοποιηθεί με τη παροχή αιχμής.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης, θα χρησιμοποιηθεί η παροχή σχεδιασμού.

Λοιπές απαιτήσεις.

Η επέκταση των εγκαταστάσεων της ΕΕΛ Αιγίου με την νέα μονάδα επεξεργασίας MBR προϋποθέτει και προαπαιτεί την συντήρηση και την αναβάθμιση- όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο-των υφιστάμενων μονάδων. Σε κάθε περίπτωση η ΕΕΛ εξασφαλίζει ότι θα διατηρηθεί σε πλήρη και αδιάλειπτη λειτουργία ώστε:

- Κατά κύριο λόγο να καλύπτονται οι απαιτήσεις και να εξασφαλίζεται η αποδοτική λειτουργία του έργου σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους της σχετικής Απόφασης του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας (5170/25-06-08 ΑΕΠΟ της ΔΙΠΕΧΩ-ΠΔΕ),
- Να καλύπτονται οι υποχρεώσεις του κύριου του έργου (ΔΕΥΣ Αιγίου) για την εξυπηρέτηση των βοθρολυμάτων και
- Να είναι δυνατή η ομαλή ενσωμάτωση των νέων εγκαταστάσεων στην λειτουργία του έργου.

Με βάση τα παραπάνω ως πρωταρχικής σημασίας, κρίνεται η διοχέτευση της εισερχόμενης παροχής και των βοθρολυμάτων προς τον βιοεπιλογέα και τις δεξαμενές αερισμού της υφιστάμενης εγκατάστασης.

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

- Η ολική ζήτηση οξυγόνου υπολογίζεται με βάση το εισερχόμενο φορτίο, το οξειδούμενο αμμωνιακό άζωτο, τον βαθμό απονιτροποίησης και τέλος τη ζήτηση για ενδογενή αναπνοή και δίνεται από την σχέση:

$$R_f = 0,59 \times BOD_{S,R} + 4,57 \times N_N - 2,85 \times N_{DN} + 0.024 \times MLSS \times V_{AER} \times Re$$

R_f : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, [kg/d]

$BOD_{S,R}$: Ολικό απομακρυνόμενο BOD_5 , [kg/d]

N_N : Αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, [kg/d]

N_{DN} : άζωτο ($N-NO_x$) προς απονιτροποίηση [kg/d]

V_{AER} : αερόβιος όγκος βιολογικής επεξεργασίας, [m³]

- 5Re : ρυθμός κατανάλωσης O_2 λόγω ενδογενούς αναπνοής , $kgO_2 /kgMLSSh$
 $Re=3,1 \times 1,07^{(T-20)}$
- T : Θερμοκρασία υγρού, $^{\circ}C$
- MLSS: Η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $[kg/m^3]$

Για τον υπολογισμό του τύπου θεωρούμε ότι:

- Όλο το οργανικό άζωτο αμμωνιοποιείται, επομένως $N_{NH_4}=TN_{in}$
- Ένα μέρος από το αμμωνιακό άζωτο (ίσου μ το 15% του TN_{in}) χρησιμοποιείται ως τροφικό υπόβαθρο, και το υπόλοιπο νιτροποιείται ολόκληρο, οπότε $N_{NO_3}=TN_{in}-N_{bio}$.
- Η τελική τιμή της δυναμικότητας του συστήματος υπολογίζεται εφαρμόζοντας συντελεστή προσαύξησης 1,15 της θεωρητικής τιμής, σύμφωνα με τα απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Ο υπολογισμός φαίνεται στο ν παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Παροχή σχεδιασμού, Q	m^3/h	2013,1	5010,1	3347,9	9680,6
Εισερχόμενο BOD	kg/day	737,9	1843,4	1230,1	3564,0
Συγκέντρωση BOD εξόδου	mg/l	5	5	5	5
Εξερχόμενο BOD	kg/day	10,1	25,1	16,7	48,4
Απομακρυνόμενο BODr	kg/day	727,8	1818,4	1213,4	3515,6
Άζωτο προς νιτροποίηση	kg/day	115,3	288,3	192,1	557,3
Άζωτο προς απονιτροποίηση	kg/day	103,2	258,2	172,1	499,3
Συγκέντρωση MLSS	kg/m^3	10,00	9,40	10,00	9,00
Όγκος αερισμού	m^3	1.262	2.524	2.524	5.048
Θερμοκρασία	$^{\circ}C$	14	24	14	24

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Συντελεστής ενδογενούς αναπνοής Re	$gr/kg.hr$	2,07	4,06	2,07	4,06
Συντελεστής αιχμής f	-	1,15			
Ζήτηση οξυγόνου	kgO_2/day	1480,9	4563,4	2708,2	8773,4
	kgO_2/h	61,71	190,14	112,84	365,56

Πίνακα 25 : Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου.

Να σημειωθεί ότι για τον υπολογισμό χρησιμοποιείται η μέση ημερήσια παροχή αφού για τον εν λόγω υπολογισμό αποτελεί την δυσμενέστερη περίπτωση, λόγω του ότι με

⁵ "Καθαρισμός νερού", Στυλιανός Π. Τσώνης, Αν Καθηγητής Πανεπ. Πατρών 2004

βάση την συγκέντρωση οργανικών στην έξοδο, το απομακρυσμένο BOD είναι μεγαλύτερο.

Ο προσδιορισμός της απαίτησης σε οξυγόνο σε τυπικές συνθήκες γίνεται με σχέση:

$$R_{st} = R_f / n$$

Όπου:

R_{st} : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, [kg/d]

R_f : απαιτούμενο οξυγόνο σε τυπικές συνθήκες, [kg/d]

n : Συντελεστής διάρθρωσης υπολογίζεται από την σχέση

$$n = [a \times (B \times E \times C_w - C_L) / C_s] \times 1,024^{(T-20)}$$

Όπου:

a : Διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (υπολογίζεται από την σχέση

$\alpha = e^{-0,084 \cdot MLSS}$ για την διάχυση με λεπτή φυσαλίδα με βάση την απαίτηση των τεχνικών προδιαγραφών)

B : Ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς την συγκέντρωση κορεσμού το καθαρό νερό για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (=0,95)

E : Συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο <100m λαμβάνεται $E = 1,0$)

C_L : Η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (=2 mg/L)

C_s : Η συγκέντρωση κορεσμού του DO στο καθαρό νερό σε τυπικές συνθήκες (20 °C, 1,013 mbar) = 9.17 mg/L.

C_w : Η συγκέντρωση κορεσμού του DO στο καθαρό νερό στην θερμοκρασία σχεδιασμού και για δεδομένο υψόμετρο

Η εφαρμογή των παραπάνω σχέσεων δίνει τα εξής αποτελέσματα :

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
MLSS	kg/m ³	10,00	9,40	10,00	9,00
a	-	0,43	0,45	0,43	0,47
B	-	0,95		0,95	
E	-	1		1	
C _L	mg/l	2		2	
C _S	mg/l	9,08		9,08	
T	°C	14	24	14	24
C _w	mg/l	10,28	8,41	10,28	8,41
n	-	0,320	0,329	0,320	0,341

Πίνακας 63: Υπολογισμός συντελεστή διόρθωσης

Ο υπολογισμός της ποσότητας του οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου	kgO ₂ /day	1480,9	4563,4	2708,2	8773,4
	kgO ₂ /h	61,71	190,14	112,84	365,56
Συντελεστής διόρθωσης	-	0,320	0,329	0,320	0,341
Ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες	kgO ₂ /day	4624	13858	8456	25763
	kgO ₂ /h	192,67	577,42	352,34	1073,45
Ειδική ζήτηση οξυγόνου	kgO ₂ /kgBOD	6,35	7,62	6,97	7,33
Τελική απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου, R _{st}	kgO ₂ /day	4624	13858	8456	25763
Τελική απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου, R_{st}	kgO₂/h	192,7	577,4	352,3	1073,4
Ποσότητα οξυγόνου από σύστημα μεμβρανών	kgO ₂ /h	49	95	97	190
Υπολειπόμενη ποσότητα	kgO ₂ /h	144	482	255	883

Πίνακας 26 : Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες.

Η τελική ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται υπολογίζεται όπως φαίνεται και στον πίνακα, αν από την συνολικά υπολογιζόμενη ποσότητα οξυγόνου αφαιρέσουμε την ποσότητα οξυγόνου που παρέχεται στις δεξαμενές μεμβρανών.

Η απαιτούμενη παροχή αέρα για το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας προκύπτει από την σχέση :

$$Q = R_{st} / O_2\% * d_{αέρα} * SOTE * H_u$$

Όπου :

R_{st}: παρεχόμενο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό, [kgO₂/h]

[O₂%] : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα,

d_{αέρα}: πυκνότητα του αέρα στη θερμοκρασία λειτουργίας, [1,20 kg/m³]

SOTE : % απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες,

λαμβάνεται ίσο με 7,0% ανά μέτρο βάθους βύθισης.

H_u : βύθιση διαχυτών m, ίση με 5,85 m.

Ο υπολογισμός του συστήματος παροχής και διάχυσης αέρα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Συνολικά απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου, R_{st}	kgO ₂ /h	144	482	255	883
Απόδοση διάχυσης	%/m	7,00	7,00	7,00	7,00
Πυκνότητα αέρα	kg/m ³	1,20	1,20	1,20	1,20
Ύψος βύθισης διαχυτών	m	5,85	5,85	5,85	5,85
Συνολικά απαιτούμενη παροχή αέρα	Nm ³ /h	1395	4673	2471	8557

Πίνακας 27 : Υπολογισμός απαιτούμενης παροχής αέρα.

Το προσφερόμενο σύστημα διάχυσης αποτελείται από 150 ζεύγη κυλινδρικών διαχυτών μεμβράνης ανά δεξαμενή (σύνολο 300 ζεύγη για την φάση Α΄), του οίκου Gummi jaeger, μοντέλο TD 63/2100. Οι προσφερόμενοι διαχυτές είναι μεμβράνης, υψηλής απόδοσης και έχουν μήκος 2,00 m έκαστος. Η απόδοση οξυγόνωσης (SOTE %) σύμφωνα με το διάγραμμα του κατασκευαστή είναι 8,0 %/m, για λόγους ασφαλείας όμως λαμβάνεται ίση με 7,50%. Η δυναμικότητα κάθε διαχυτή είναι 12 Nm³/h.

Τα στοιχεία και η συνολική δυναμικότητα του προσφερόμενου συστήματος αερισμού φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Απαιτούμενη παροχή αέρα	Nm ³ /h	1395	4673	2471	8557
Αριθμός γραμμών	No	1	2	2	4
Αριθμός φυσητήρων ανά γραμμή	No	1	1	1	1
Απαιτούμενη δυναμικότητα φυσητήρα	Nm ³ /h	1395	2337	1235	2139
Δυναμικότητα προσφερόμενου φυσητήρα	Nm ³ /h	2340			
Δυναμικότητα προσφερομένου συστήματος	Nm ³ /h	2340	4680	4680	9360
	kgO ₂ /h	241,47	482,95	482,95	965,90

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Αριθμός ζεύγους διαχυτών ανά δεξαμενή	No	150,0	150,0	150,0	150,0
Αριθμός δεξαμενών	No	1,0	2,0	2,0	4,0
Συνολικός αριθμός διαχυτών	No	300,0	600,0	600,0	1200,0
Παροχή αέρα ανά διαχυτή	Nm ³ /h	7,80	7,80	7,80	7,80

Πίνακας 28 : Συνολική δυναμικότητα προσφερόμενου συστήματος.

Οι παραπάνω υπολογισμοί είναι υπέρ της ασφαλείας. Οι υπολογισμοί που δίνει και υπογράφει ο προμηθευτής εγγυούνται απόδοση οξυγόνωσης 283,54 KgO₂/h ανά δεξαμενή.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, σε συστήματα υποβρύχιας διάχυσης ολικής διάσπρωσης (grid aeration), οι απαιτήσεις αέρα για την εξασφάλιση συνθηκών είναι 0,01-0,015 Nm³/m^{3*} min. Επομένως η ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αέρα για την επαρκή ανάδευση των δεξαμενών αερισμού είναι :

$$1026 \text{ m}^3 \times 0,01 \text{ Nm}^{3*} \text{ min} \times 60 \text{ min/h} = 615,6 \text{ Nm}^3/\text{h} \text{ για κάθε δεξαμενή}$$

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στο 27% της δυναμικότητας του συστήματος αερισμού, συνεπώς το σύστημα αερισμού επαρκεί πλήρως για τις ανάγκες ανάδευσης ακόμα και όταν αυτό λειτουργεί στο 27% της δυναμικότητας του (πράγμα αδύνατο ούτως ή άλλως λόγω κινδύνου υπερθέρμανσης του φυσητήρα).

ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις σχεδιασμού αυτών, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλουν Τεχνική Προσφορά που θα τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Πίνακα.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Προεπεξεργασία			
Εσχάρωση	B	B	
Εξάμμωση	B	B	
Βιολογική επεξεργασία			
Απονιτροποίηση – νιτροποίηση	B	B	
Τελική καθίζηση			
Δεξαμενές	B	B	
Ανακυκλοφορία ιλύος	B	B	
Αντλιοστάσιο περίσσειας	B	B	
Απολύμανση	B	B	
Έργα διάθεσης	B	B	
Επεξεργασία ιλύος			
Αφυδάτωση ιλύος	B	B	
Βοηθητικά δίκτυα	B	B	

Πίνακας 29. Επιμέρους έργα.

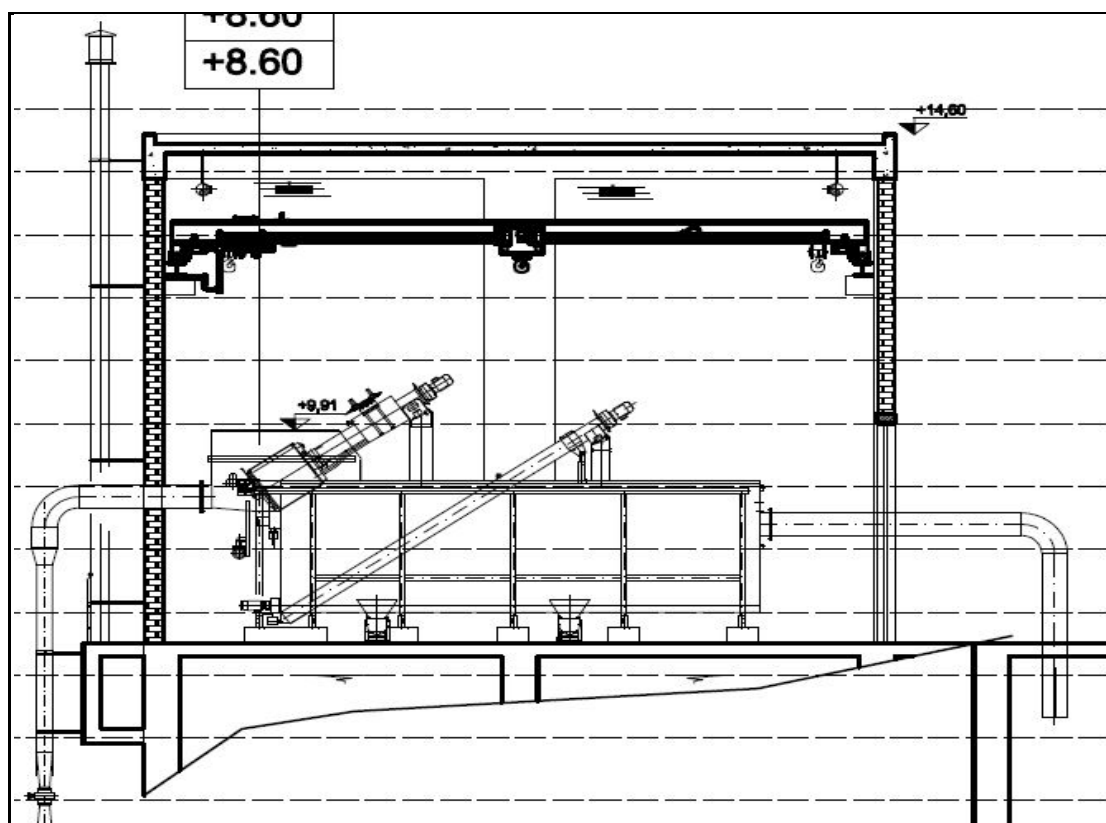
Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να ενοποιήσουν μονάδες, που αναφέρονται στον παραπάνω Πίνακα, τηρώντας σε κάθε περίπτωση την προδιαγεγραμμένη κλιμάκωση των εργασιών.

3.2.5 ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Φρεάτιο άφιξης

Τα λύματα αντλούνται προς το φρεάτιο εισόδου σε υψόμετρο +6,00 m και από όπου, αφού διέλθουν από κατάλληλα διαμορφωμένα ανοίγματα για την καταστροφή ενέργειας, εισέρχονται στην διώρυγα προσαγωγής προς το σύστημα εσχάρωσης. Από το φρεάτιο άφιξης θα τροφοδοτείται η μονάδα προεπεξεργασίας.



Εικόνα 14. Τομή Α-Α, εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων νέας μονάδας.

Προεπεξεργασία

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η λιπосуλλέκτες και οι κώννοι αμμοσυλλογής.

Στο φρεάτιο εξόδου της προεπεξεργασίας θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης της ΕΕΛ, που θα οδηγεί τα λύματα στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ.

Στον παρακαμπτήριο αγωγό της εγκατάστασης, θα υπάρχει μηχανισμός ασφαλείας και απαραβίαστης καταγραφής δεδομένων για κάθε περιστατικό

παράκαμψης έτσι ώστε όταν τίθεται σε λειτουργία ο αγωγός παράκαμψης λόγω ανωτέρας βίας, ο Φορέας να ενημερώνει άμεσα την αρμόδια Υπηρεσία ελέγχου τήρησης περιβαλλοντικών όρων.

Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε διώρυγες και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός, στα οποία θα γίνεται το σύνολο των παραπάνω διεργασιών.

Ο εξοπλισμός της προεπεξεργασίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο αυτοματοποιημένος, ώστε να ελαχιστοποιείται η επαφή των ανθρώπων με τα παραπροϊόντα προεπεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος επιπλέοντα κτλ).

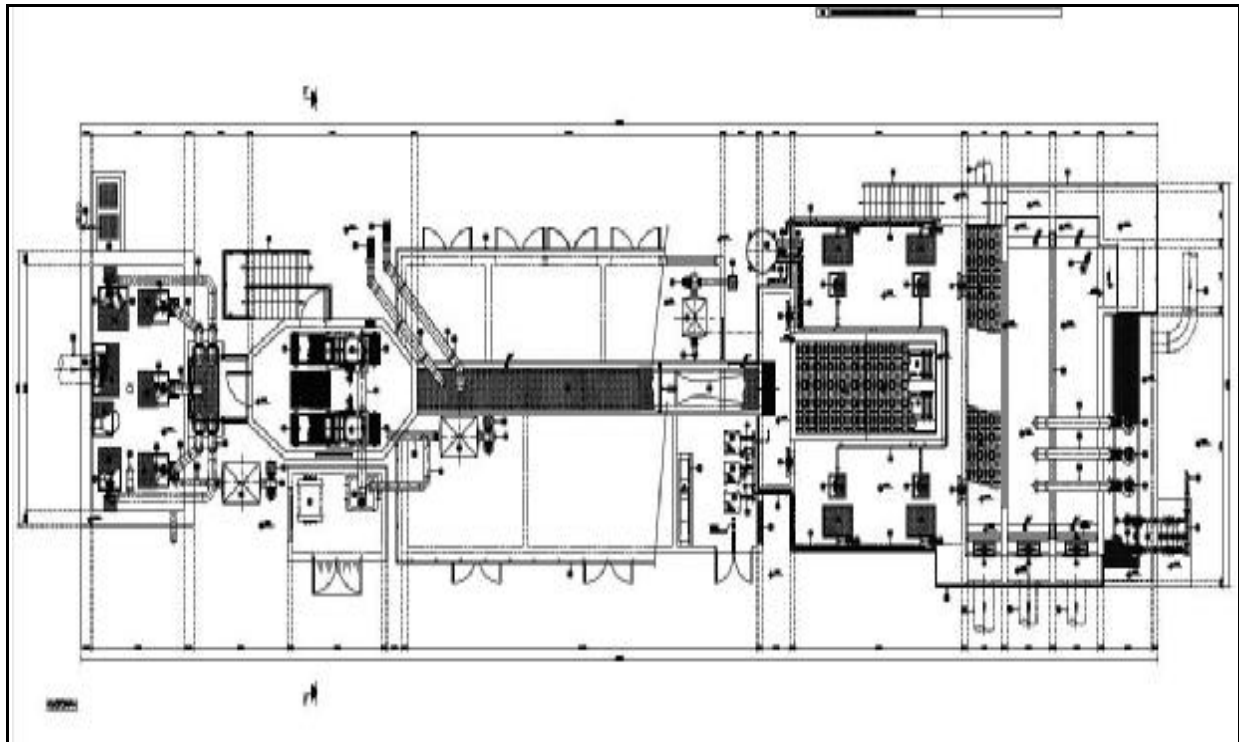
Η προεπεξεργασία θα βρίσκεται σε κλειστό κτίριο με σύστημα εξαερισμού και απόσπησης. Το κτίριο προεπεξεργασίας πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση.

Οι διαστάσεις του κτιρίου θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

Εσχάρωση

Η υφιστάμενη μονάδα εσχάρωσης αποτελείται από δύο παράλληλα κανάλια πλάτους 0,50 m στα οποία έχουν τοποθετηθεί δύο επίπεδες κεκλιμένες μηχανικά καθαριζόμενες σχάρες με ανοίγματα 20 mm, πάχος ράβδου 10 mm και συνολικό πλάτος έκαστης 0,50 m. Τα έργα επέκτασης (με την εγκατάσταση της μονάδας MBR) απαιτούν την τροποποίηση της υφιστάμενης εγκατάστασης ώστε να επιτυγχάνει απομάκρυνση όλων των σωματιδίων μεγέθους μεγαλύτερου των 10 mm.

Για τον λόγο αυτό θα τοποθετηθούν δύο μηχανικά αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες με πλάτος καναλιού 0,80 m και διάκενα 10 mm



Εικόνα 15. Κάτοψη, Γενική διάταξη έργων εισόδου .

Η αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αριθμός παράλληλων μονάδων		2
Τύπος εσχάρας	Επίπεδη κεκλιμένη	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	20
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	$\leq 1,20$
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	$\geq 0,30$

Πίνακας 30. Χαρακτηριστικά αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας.

Η χειροκαθαριζόμενη εσχάρα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

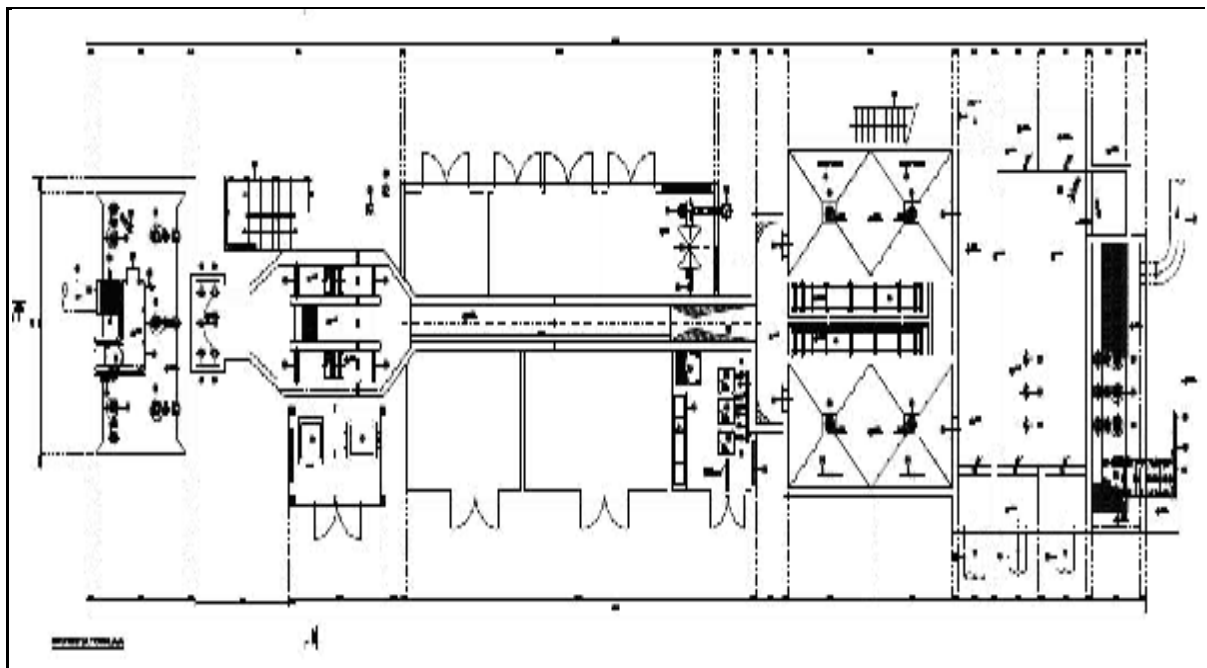
Αριθμός παράλληλων μονάδων	2	
Τύπος εσχάρας	Παράλληλων ράβδων	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	20
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	$\leq 1,20$

Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	≥ 0,30
--	-------	--------

Πίνακας 31. Χαρακτηριστικά χειρόκαθαριζόμενης εσχάρας.

Ο έλεγχος λειτουργίας των ξεστρών γίνεται με χρονοδιακόπτη αλλακαι με αισθητήρα στάθμης κατά τρόπο που να διασφαλίζει διατήρηση διαφοράς στάθμης ανάντη και κατόντη των εσχάρων μικρότερη των 10cm. Τα εσχάρισματα θα απομακρύνονται μέσω μεταφορικού κοχλίας σε κάδους για απόρριψη.

Οι διώρυγες της εσχάρωσης θα πρέπει να στραγγίζουν προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας.



Εικόνα 16. Τομή Α-Α,Γενική διάταξη έργα εισόδου.

Ανάντη και κατόντη των αυτοκαθαριζόμενων εσχάρων θα εγκατασταθούν θυροφράγματα απομόνωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ το δάπεδο του καναλιού της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα βρίσκεται ψηλότερα από την στάθμη των λυμάτων στα κανάλια των αυτοκαθαριζόμενων σχαρών. Με αυτόν τον τρόπο σε περίπτωση έμφραξης των εσχάρων, η άνοδος της στάθμης θα οδηγήσει τα λύματα αυτόματα στο κανάλι της εσχάρας παράκαμψης, χωρίς την ανάγκη επέμβασης του χειριστή.

Πίσω από τι αυτοκαθαριζόμενες εσχάες θα εγκατασταθεί κοχλίας μεταφοράς και συμπίεσης εσχαρισμάτων ο οποίος θα παραλαμβάνει τα εσχάρισματα, θα τα συμπιέζει, θα τα αφυδατώνει και θα τα οδηγεί σε κάδους αποκομιδής όμοιους με αυτούς των απορριμμάτων του Δήμου.

Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων

Η εγκατάσταση διαθέτει μια δίδυμη μονάδα εξάμμωσης- απολίπανσης, που αποτελείται από δίδυμο αεριζόμενο εξαμμωτή-λιποσυλλέκτη στο οποίο καθιζάνει η άμμος ενώ τα επιπλέοντα και τα λίπη συλλέγονται σε δύο πλευρικές ζώνες ρεμίας.

Το μήκος του εξαμμωτή είναι 6,80 m και το πλάτος 3,40m. Ο πυθμένας είναι διαμορφωμένος κατάλληλα ώστε να δημιουργούνται δύο χοάνες όπου συλλέγεται η άμμος. Για την επίτευξη σπειροειδούς κίνησης των λυμάτων κατά μήκος κάθε εξαμμωτή, έχουν τοποθετηθεί διαχυτές χονδρής φυσαλίδας για τη διοχέτευση του αέρα. Οι τρεις αεροσυμπιεστές (εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός) έχουν δυναμικότητα 125 m³/ hr στα 400 mbar.

Ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας γίνεται με βάση τα παρακάτω κριτήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως σε παρόμοια έργα στην Ελλάδα :

- Χρόνος παραμονής στον εξαμμωτή στην παροχή σχεδιασμού: 8-12 min
- Χρόνος παραμονής στον εξαμμωτή στην παροχή αιχμής : > 3 min
- Επιφανειακή φόρτιση εξαμμωτή στην παροχή σχεδιασμού: ≤ 25 m³/m²*h
- Επιφανειακή φόρτιση εξαμμωτή στην παροχή αιχμής: ≤ 35 m³/m²*h

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ		Β' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Αριθμός παράλ. μονάδων (εξαμμωτών/απολιπωτών)	No	2	2	2	2
Πλάτος εξαμμωτή	m	3,40	3,40	3,40	3,40
Μήκος εξαμμωτή	m	6,80	6,80	6,80	6,80
Επιφάνεια εξαμμωτή	m ²	23,12	23,12	23,12	23,12
Υψος υγρών εξάμμωσης (υπεράνω διαχυτών)	m	3,10	3,10	3,10	3,10
Συνολική επιφάνεια εξάμμωσης	m ²	46,24	46,24	46,24	46,24
Συνολικός αεριζόμενος όγκος εξάμμωσης	m ³	143,34	143,34	143,34	143,34
Πλάτος απολιπωτή	m	0,83	0,83	0,83	0,83
Μήκος απολιπωτή	m	5,60	5,60	5,60	5,60
Επιφάνεια απολιπωτή	m ²	4,62	4,62	4,62	4,62
Συνολική επιφάνεια απολίπανσης	m ²	9,24	9,24	9,24	9,24

Πίνακας 32 : Μονάδα εξάμμωσης – απολίανσης.

Σύμφωνα με την διαστασιολόγηση που επιλέγεται πραγματοποιείται ο έλεγχος των βασικών κριτηρίων:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ		Β' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Χρόνος παραμονής εξαμμωτή στην μέση παροχή	min	32,21	18,42	22,22	13,17
Χρόνος παραμονής εξαμμωτή στην παροχή αιχμής	min	12,24	7,57	8,68	5,69
Επιφανειακή φόρτιση εξαμμωτή στην μέση παροχή	m ³ /m ² -h	5,8	10,1	8,4	14,1
Επιφανειακή φόρτιση εξαμμωτή στην παροχή αιχμής	m ³ /m ² -h	15,2	24,6	21,4	32,7
Μήκος : πλάτος αμμοσυλλέκτη		2,0	2,0	2,0	2,0
Παροχή αέρα ανά εξαμμωτή	m ³ /m-h	18	18	18	18

Πίνακας 33 : Έλεγχος κριτηρίων λειτουργίας.

Ανάτη και κατάντη των εξαμμωτών υπάρχουν χειροκίνητα θυροφράγματα απομόνωσης. Ωστε να είναι δυνατή η απομόνωση του ενός εξαμμωτή (για συντήρηση ή καθαρισμό) και να είναι δυνατή η διέλευση όλης της παροχής από τον άλλον εξαμμωτή.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξερισμό.

Όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,0m από τον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 60db,
- η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5 °C.

Η καθιζάνουσα άμμος μπορεί να απομακρύνεται από τον πυθμένα της εξαμμωσης με ένα από τους παρακάτω τρόπους:

10. Με ξέστρο πυθμένα ενσωματωμένο στη παλινδρομική γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε κατάλληλα διαμορφωμένη χοάνη, στην οποία θα είναι εγκατεστημένη αεραντλία ή κατάλληλου τύπου υποβρύχια αντλία.
11. Με αεραντλία ή υποβρύχια αντλία αναρτημένη από την γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε παράπλευρο της δεξαμενής κανάλι με κατάλληλη κλίση.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί της άμμου θα κατασκευαστούν από ανοξειδωτο χάλυβα και θα οδηγούν το μίγμα νερού/άμμου σε διάταξη διαχωρισμού ανάλογης παροχής.

Ο διαχωριστής άμμου θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτει σύστημα υπερχειλίσης των υγρών και κοχλία απομάκρυνσης της άμμου. Τα υπερκείμενα υγρά θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης και η άμμος θα συγκεντρώνεται σε μεταλλικό container 5tn.

Τα επιπλέοντα θα συλλέγονται σε πλευρικό κανάλι ηρεμίας, θα απομακρύνονται με επιφανειακό ξέστρο αναρτημένο από την παλινδρομική γέφυρα και θα οδηγούνται σε δεξαμενή αποθήκευσης. Τα επιπλέοντα και τα λίπη θα απομακρύνονται με βυτιοφόρο όχημα.

Ο εξαμμωτής θα διαθέτει παλινδρομική γέφυρα που θα φέρει επιφανειακό ξέστρο και ξέστρο πυθμένα (ή αεραντλία / αντλία απομάκρυνσης άμμου), με πλατφόρμα επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 0,80m και κιγκλίδωμα προστασίας. Όλα τα βρεχόμενα μέρη της γέφυρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Η παλινδρομική γέφυρα θα λειτουργεί με χρονοπρόγραμμα, ενώ θα εγκατασταθούν διακόπτες πέρατος ανάντη και κατόντη της διαδρομής της γέφυρας. Οι φυσητήρες θα λειτουργούν συνεχώς. Η λειτουργία της αντλίας ή της αεραντλίας της άμμου θα ελέγχεται από χρονοπρόγραμμα. Ο διαχωριστής άμμου θα είναι αλληλομανδαλωμένος με την αντλία άμμου.

Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εγκαθισταμένου εξοπλισμού.

Compact συγκροτήματα προεπεξεργασίας (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ)

Τα Compact συγκροτήματα προεπεξεργασίας με τον βοηθητικό εξοπλισμό τους (φυσητήρες, κάδοι εσχαρισμάτων κλπ) καθώς και όλο το δομικό μέρος (κανάλια, δάπεδο εργασίας κλπ) τοποθετούνται κάτω από μεταλλικό υπόστεγο.

Στο φρεάτιο εξόδου της προεπεξεργασίας θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης της ΕΕΛ, που θα οδηγεί τα λύματα στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ.

Στον παρακαμπτήριο αγωγό της εγκατάστασης, θα υπάρχει μηχανισμός ασφαλείας και απαραβίαστης καταγραφής δεδομένων για κάθε περιστατικό παράκαμψης έτσι ώστε όταν τίθεται σε λειτουργία ο αγωγός παράκαμψης λόγω ανωτέρας βίας, ο Φορέας να ενημερώνει άμεσα την αρμόδια Υπηρεσία ελέγχου τήρησης περιβαλλοντικών όρων.

Φρεάτιο Υποδοχής και Πιεζοθραύσεως

Τα λύματα της εξυπηρετούμενης περιοχής μέσω του αποχετευτικού δικτύου καταλήγουν σε φρεάτιο πιεζόθραυσης – μεριστή παροχής και ακολούθως σε δύο βιομηχανοποιημένα συγκροτήματα προεπεξεργασίας λυμάτων (εσχάρωση - εξάμμωση - λιποσυλλογή), ελάχιστης δυναμικότητας 80 l/sec έκαστο.

Η απομόνωση κάθε συγκροτήματος θα γίνεται από τον μεριστή παροχής μέσω ανοξείδωτων θυροφραγμάτων με χειροστρόφαλο χειρισμού.

Κάθε συγκρότημα θα περιλαμβάνει:

- Αυτόματη εσχάρα με διάκενα ραβδώσεων ίσα ή μικρότερα των 6 mm. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών θα γίνεται μέσω βραχίονα που φέρει οδοντωτή διάταξη η οποία εισέρχεται στις ραβδώσεις.
- Συλλογή, μεταφορά και συμπίεση των εσχαρισμάτων απευθείας σε κάδο συλλογής.
- Διάταξη συλλογής, μεταφοράς και αφύγρανσης της άμμου και απευθείας διάθεση της σε container.
- Σύστημα αερισμού ώστε να δημιουργείται κυκλικός στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής για τη συλλογή της άμμου και την αιώρηση των στερεών. Ο αερισμός θα παρέχεται από δύο αεροσυμπιεστές (ο ένας εφεδρικός).
- Διάταξη συλλογής λιπών και αντλία μεταφοράς τους σε φρεάτιο συλλογής λιπών.
- Διάταξη απόσμησης.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας των λυμάτων πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316L, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε ανοξείδωτη αυτόματη κυλινδρική εσχάρα RPPS, τύπου περιστρεφόμενου τύμπανου, με εξωτερική διάμετρο 780mm και κυκλικά διάκενα των 3 mm. Ο καθαρισμός αυτών των στερεών γίνεται αυτόματα την στιγμή που η στάθμη των λυμάτων, πριν την κυλινδρική εσχάρα φθάσει την μέγιστη επιθυμητή τιμή (π.χ 500mm). Η εσχάρα τίθεται εκτός λειτουργίας όταν η στάθμη των λυμάτων πριν και μετά την κυλινδρική εσχάρα είναι λιγότερο απ την επιθυμητή (π.χ $H < 150$ mm).

Από την χοάνη εναπόθεσης τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται μηχανικά, μέσω τελικού πτερυγίου του κοχλίου, και εναποτίθενται στον κάδο απορριμάτων. Τα βήματα του κοχλίου μικραίνουν στην έξοδο των εσχαρισμάτων έτσι ώστε μαζί με την μεταφορά τους να επιτυγχάνουμε μια μείωση του όγκου της μάζας των (μέγιστος βαθμός αφυδάτωσης έως 35%SS). Η περιστροφή του τύμπανου και του κοχλίου μεταφοράς εσχαρισμάτων γίνεται με έναν ηλεκτρομειωτήρα.

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 λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης - λιποσυλλογής, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης - λιποσυλλογής.

Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο ανοξείδωτους κοχλίες ο ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ο δεύτερος, πλάγια κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών σε κάδο.

Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του PLC του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος. Έτσι επιτυγχάνεται η σταδιακή συσσώρευση άμμου στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής'.

Κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός θα επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος.

Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για τον διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλίου εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα και εναλλακτικά σε δεξαμενή εβδομαδιαίας αποθήκευσης.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσομου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα έχει τοπικό πίνακα με PLC, το οποίο θα ελέγχει την λειτουργία όλου του συγκροτήματος (εσχάρωση, εξάμμωση, συμπίεσής εσχαρισμάτων, μεταφορικός κοχλίας άμμου, διαχωριστής άμμου, μεταφορικός κοχλίας μεταφοράς εσχαρισμάτων, σύστημα απολίπανσης, κλπ) και θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος προεπεξεργασίας. Στον πίνακα της μονάδας θα περιλαμβάνονται κατ ελάχιστον:

- Κεντρικός διακόπτης ON/OFF του συγκροτήματος με ανοικτή επαφή για ένδειξη και διακόπτες ON/OFF για τους διάφορους κινητήρες.
- Ένδειξη βλάβης της μονάδας τοπικά, με μπουτόν reset και σχετική ένδειξη.
- Μέτρηση στάθμης ανάντη και κατάντη της εσχάρωσης για τον αυτόματο έλεγχο λειτουργίας του βραχίονα εσχάρωσης.
- Ρελέ προστασίας και θερμικά για την προστασία των κινητήρων σε περίπτωση μηχανικής υπερφόρτωσης.

- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και βλάβης.
- Θερμοστάτης με θερμική αντίσταση στον πίνακα για την αποφυγή ανάπτυξης υγρασίας

Για τον καθαρισμό του συστήματος θα υπάρχει αυτόματο σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό. Με το πλύσιμο αποφεύγεται η παρουσία υδρόθειου που μπορεί να προκληθεί με την επικάλυψη των στερεών πλευρικά του και να οδηγήσει στην διάβρωση του αζώτου.

Ο σχεδιασμός του συγκροτήματος θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	No	2
Διάκενο εσχάρας	Mm	3
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	95
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	95

Πίνακας 34. Στοιχεία μονάδων

Διάταξη Παράκαμψης της Μονάδας Προεπεξεργασίας

Ο σχεδιασμός προβλέπει την δυνατότητα παράκαμψης των Compact συγκροτημάτων με τη διοχέτευση του συνόλου ή μέρους της παροχής σε κανάλι παράκαμψης, δίδοντας έτσι την εναλλακτική δυνατότητα παράκαμψης, όταν αυτό απαιτηθεί για λόγους καθαριότητας ή συντήρησης.

Επί του καναλιού παράκαμψης έχει τοποθετηθεί σταθερή ανοξειδωτή χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 20mm.

Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Στη μονάδα υποδοχής εκκενώνει ένα βυτίο. Το βυτιοφόρο εκκενώνει τα βοθρολύματα σε ένα στόμιο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που συνδέεται απ'ευθείας με το στόμιο του βυτιοφόρου και οδηγούνται σε λιθοπαγίδα κατασκευασμένη από ανοξειδωτο χάλυβα, 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 ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα.

Η λιθοπαγίδα πρέπει να διαθέτει δικλείδα εκκένωσης – στράγγισης. Στη σωληνογραμμή εκκένωσης, ανάντη της λιθοπαγίδας, πρέπει να προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα λήψης δείγματος, μέσω χειροκίνητης δικλείδας.

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα οδηγούνται στο συγκρότημα προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων που είναι ενιαία Compact συγκροτημα προεπεξεργασίας και περιλαμβάνει.

- Αυτόματη εσχάρα με διάκενα ραβδώσεων ίσα ή μικρότερα των 10 mm. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών θα γίνεται μέσω βραχίονα που θα φέρει οδοντωτή διάταξη η οποία θα εισέρχεται στις ραβδώσεις.
- Συλλογή, μεταφορά και συμπίεση των εσχαρισμάτων απευθείας σε κάδο συλλογής.
- Διάταξη συλλογής, μεταφοράς και αφύγρανσης της άμμου και απευθείας διάθεση της σε container.
- Σύστημα αερισμού ώστε να δημιουργείται κυκλικός στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής για τη συλλογή της άμμου και την αιώρηση των στερεών. Ο αερισμός θα παρέχεται από δύο αεροσυμπιεστές (ο ένας εφεδρικός).
- Διάταξη συλλογής λιπών και αντλία μεταφοράς τους σε φρεάτιο συλλογής λιπών.
- Διάταξη απόσμησης.

Το συγκρότημα βοθρολυμάτων πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το συγκρότημα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε ανοξείδωτη αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου τύμπανο με διάκενα ραβδώσεων ίσα ή μικρότερα των 12 mm. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών γίνεται μέσω βραχίονα που φέρει οδοντωτή διάταξη η οποία εισέρχεται στις ραβδώσεις.

Ένας ανοξείδωτος κεκλιμένος κοχλίας ανυψώνει τα εσχαρίσματα, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται πριν απορριφθούν σε κάδο.

Ο καθαρισμός της εσχάρας γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης - λιποσυλλογής, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης - λιποσυλλογής.

Η αποκομιδή της άμμου γίνεται με δύο ανοξειδωτους κοχλίες : ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξειδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαιρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαιρίσματα και εναλλακτικά σε δεξαμενή εβδομαδιαίας αποθήκευσης.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσομου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας έχει τοπικό πίνακα με PLC, το οποίο ελέγχει την λειτουργία όλου του συγκροτήματος (εσχάρωση, εξάμμωση, συμπιεστής εσχαιρισμάτων, μεταφορικός κοχλίας άμμου, διαχωριστής άμμου, μεταφορικός κοχλίας μεταφοράς εσχαιρισμάτων, σύστημα απολίπανσης κλπ) και είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος προεπεξεργασίας. Στον πίνακα της μονάδας θα περιλαμβάνονται κατ ελάχιστο:

- Κεντρικός διακόπτης ON/OFF του συγκροτήματος με ανοικτή επαφή για ένδειξη και διακόπτες ON/OFF για τους διάφορους κινητήρες.
- Ένδειξη βλάβης της μονάδας τοπικά, με μπουτόν reset και σχετική ένδειξη.
- Μέτρηση στάθμης ανάντη και κατάντη της εσχάρωσης για τον αυτόματο έλεγχο λειτουργίας του βραχίονα εσχάρωσης.
- Ρελέ προστασίας και θερμικά για την προστασία των κινητήρων σε περίπτωση μηχανικής υπερφόρτωσης.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και βλάβης.
- Θερμοστάτης με θερμική αντίσταση στον πίνακα για την αποφυγή ανάπτυξης υγρασίας
- Για τον καθαρισμό του συστήματος υπάρχει αυτόματο σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Ο σχεδιασμός του συγκροτήματος θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	No	2
Μέγιστο διάκενο εσχάρας	[mm]	12
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	95
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	95
Παροχή αέρα (ανά m³ δεξαμενής εξάμμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

Πίνακας 35. Στοιχεία μονάδων

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

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

Ανάτη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων έχει εγκατασταθεί μία ηλεκτροκίνητη δικλείδα, που είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος, μέσω της οποίας πραγματοποιείται η αυτόματη λειτουργία του. Στη περίπτωση που ανάτη του συγκροτήματος ανιχνεύεται υψηλή στάθμη, κλείνει σταδιακά η δικλείδα, ώστε να μειώνεται η παροχή εισόδου και να είναι δυνατή η απομάκρυνση των στερεών από την επιφάνεια εσχάρωσης. Το συγκρότημα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

Μετά την προεπεξεργασία, τα βοθρολύματα οδηγούνται σε δεξαμενή εξισορόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου 133m³, η οποία διαθέτει σύστημα αερισμού και τρεις υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας 132 m³/h, που μεταφέρουν τα προεπεξεργασμένα βοθρολύματα ανάτη της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων.

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορόπησης των βοθρολυμάτων πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα > 1,5 Nm³/h ανά m³ ωφέλιμου όγκου δεξαμενής.

Θα τοποθετηθούν (εναλλακτικά):

- τρεις φυσητήρες (ένας εφεδρικός) και σύστημα διάχυσης αποτελούμενο από ανοξείδωτες σωληνώσεις και διαχυτήρες λεπτής φουσαλίδας. Οι διαχυτήρες θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους, που απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρα, ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες εγκαθίσταται σε ιδιαίτερη αίθουσα με

επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

- δύο υποβρύχιοι αεριστήρες (ένας εφεδρικός), τύπου flow-jet. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αεριστήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κλπ) επιλέγονται από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την ποιότητα του υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στη δεξαμενή έχει εγκατασταθεί ένα όργανο μέτρησης pH το οποίο μεταφέρει τις σχετικές ενδείξεις στο ΚΕΛ της εγκατάστασης:

Σε κατάλληλα σημεία των σωληνώσεων διακίνησης των βοθρολυμάτων πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλήυση των αγωγών διακίνησης βοθρολυμάτων.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσσομου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

Η δεξαμενή εξισορόπησης επίσης πρέπει να είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο απόσμησης.

Το Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας με τον βοηθητικό εξοπλισμό του (φυσητήρες, κάδοι εσχαρισμάτων κλπ) καθώς και όλο το δομικό μέρος (κανάλια, δάπεδο εργασίας κλπ) τοποθετούνται κάτω από μεταλλικό υπόστεγο.

Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου

Για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου έχει κατασκευαστεί αναερόβια δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης η οποία περιλαμβάνει

Δύο δοσομετρικές αντλίες (μια εφεδρική) διαλύματος FeClSO_4 , με δυναμικότητα 2-20 L/h η καθεμία, οι οποίες καταθλίβουν το διάλυμα στο φρεάτιο μερισμού της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας.

Τρεις δοσομετρικές αντλίες (μια εφεδρική) διαλύματος FeClSO_4 , με δυναμικότητα 1-10 L/h, η καθεμία, οι οποίες τροφοδοτούν διάλυμα στις δεξαμενές προ-απόνιτροποίησης των νέων γραμμών επεξεργασίας. Θα υπάρχει χώρος για εγκατάσταση ακόμη τριών μελλοντικών ομοίων αντλιών για την τροφοδότηση των μελλοντικών γραμμών επεξεργασίας. Δύο δοχεία αποθήκευσης όγκου 8.000 λίτρων έκαστο, τα οποία επαρκούν για την κατανάλωση μεγαλύτερη των 10 ημερών για την Β' φάση.

Οι αντλίες φέρουν μετατροπέα συχνότητων ώστε να δίνεται η δυνατότητα αναλογικής λειτουργίας σε σχέση με την παροχή εισόδου. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της παροχής. Τα δίκτυα αναρρόφησης και

κατάθλιψης των αντλιών είναι εξοπλισμένα με όλον τον απαιτούμενο βοηθητικό εξοπλισμό (δικλείδες απομόνωσης, βαλβίδες υπερπίεσης, αποσβεστήρες παλμών).

Οι δεξαμενές αποθήκευσης είναι κατακόρυφες και κατασκευάζονται από σκληρό πολυαιθυλένιο. Κάθε δοχείο φέρει στεγανή ανθρωποθυρίδα επίσκεψης, σύστημα απευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο χωρίς ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης, στόμιο υπερχειλίσης-αναπνοής καθώς και όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη στήριξη και σύνδεση με τη διάταξη δοσομέτρησης. Το δοχείο είναι επαρκώς υπερυψωμένο από το δάπεδο, ώστε να επιτυγχάνεται η εκκένωση, στράγγιση και πλύση αυτού.

Με την βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου, το ποσοστό απομάκρυνσης του φωσφόρου δεν θα ληφθεί μεγαλύτερο από 80% του φορτίου στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας. Στη περίπτωση που με την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου δεν μπορεί να ικανοποιηθούν τα όρια εκροής, θα πρέπει να προβλεφθεί μονάδα χημικής κατακρήμνισης του φωσφόρου για την απομάκρυνση του πρόσθετου φορτίου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο παρόν τεύχος.

Βιολογική επεξεργασία (μέθοδος ενεργού ιλύος με ΔΤΚ)

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Η νέα βιολογική βαθμίδα αποτελείται από δύο ισοδύναμες παράλληλες γραμμές για την Α' φάση, έκαστη των οποίων περιλαμβάνει (εν σειρά):

- Ø Δεξαμενή προ-απονιτροποίησης (ανοξική)
- Ø Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας αερισμού/ανακυκλοφορίας ιλύος
- Ø Δεξαμενή αερισμού-νιτροποίησης
- Ø Μονάδα διήθησης μεμβρανών

Η παροχή οξυγόνου στα λύματα εντός του αερισμού γίνεται με την υποβρύχια διάχυση.

Στην Β' φάση θα κατασκευαστούν δύο επιπλέον όμοιες παράλληλες γραμμές.

Εκτός των δεδομένων των εισερχόμενων λυμάτων το σύστημα με βάση τα κριτήρια σχεδιασμού που αναφέρονται στο τεύχος 4 των τευχών δημοπράτησης και για την μέση ημερήσια παροχή:

- Ø Συγκέντρωση MLSS μεμβρανών: $\leq 15.000\text{mg/l}$
- Ø Ηλικία ιλύος: > 20 ημερών
- Ø Ογκομετρική φόρτιση: $\leq 0,6 \text{ Kg BOD}_5 / \text{m}^3 \cdot \text{d}$

Ακόμη, για το σχεδιασμό της μονάδας και τους σχετικούς υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες θερμοκρασιακές συνθήκες:

- Ø Μέγιστη θερμοκρασία $24 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ø Ελάχιστη θερμοκρασία $14 \text{ }^\circ\text{C}$

Θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών. Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, οι δεξαμενές τελικής καθίζησης και η ανακυκλοφορία της ιλύος αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Βιολογικός αντιδραστήρας .

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε δύο βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες.

Με βάση τα παραπάνω, οι απαιτούμενοι όγκοι για την επίτευξη της ζητούμενης ποιότητας εκροής ως προς τα οργανικά, τα αμμωνιακά και τα νιτρικά, δηλαδή την αποδοτική διένεργεια της οξειδωσης των οργανικών, της νιτροποίησης και της απονιτροποίησης, είναι οι ακόλουθοι:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Απαιτούμενος όγκος απονιτρ/σης	m ³	308,9	319,3	515,1	644,9
Απαιτούμενος όγκος αερισμού	m ³	714	1.172	1.191	2.366
Συνολικά απαιτούμενος όγκος	m³	1.023	1.491	1.706	3.011

Πίνακας 36: Συνολικός απαιτούμενος όγκος.

Οι παραπάνω απαιτούμενοι όγκοι, εξασφαλίζουν την επίτευξη των αποδόσεων, εν εξασφαλίζουν όμως την σταθεροποίηση της ενεργούς ιλύος, για την οποία, σύμφωνα και με τα τεύχη δημοπράτησης, απαιτείται ηλικία ιλύος τουλάχιστον 20 ημερών . Με την διαδικασία της δοκιμής-σφάλματος, καταλήγουμε στην παρακάτω μονάδα:

Προσφέρονται δύο παράλληλες γραμμές λειτουργίας, έκαστη εκ των οποίων έχει :

- Ø Δεξαμενή απονιτροποίησης όγκου 326,25 m³
- Ø Δεξαμενή αερισμού όγκου 1026 m³
- Ø Δεξαμενή μεμβρανών όγκου 236 m³

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	1	2	2	4
Όγκος απονιτροποίησης	m ³	326,25	652,50	652,50	1.305,00
Όγκος δεξαμενών αερισμού	m ³	1026	2052	2052	4104
Επιπλέον αερόβιος όγκος μεμβρανών	m ³	236	472	472	944
Συνολικός Όγκος αερισμού	m ³	1.262	2.524	2.524	5.048
Συνολικός όγκος βιολ. Βαθμίδας	m ³	1.588	3.177	3.177	6.353
Ογκομετρική φόρτιση (VL)	kgBOD/ m ³ - d	0,453	0,567	0,378	0,548
Φόρτιση ξηράς ουσίας (F/M)	kgBOD /kgMLSS	0,045	0,060	0,038	0,061
Υδραυλικός χρόνος παραμονής	hours	18,94	15,22	22,77	15,75

Πίνακας 37: Προσφερόμενη βιολογική βαθμίδα-κύρια χαρακτηριστικά.

Για τη διαστασιολόγηση της μονάδας θα ληφθούν υπ' όψιν τα εξής:

- Το ποσοστό του αζώτου που καταναλώνεται κατά τη διαδικασία της σύνθεσης της βιομάζας δεν θα ληφθεί μεγαλύτερο από 15% του ολικού εισερχόμενου αζώτου.
- Η τελική τιμή της δυναμικότητας του συστήματος , υπολογίζεται εφαρμόζοντας συντελεστή προσαύξησης 1,15 της θεωρητικής τιμής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης του έργου.

Αντλιοστάσιο ανύψωσης – ανακυκλοφορίας ιλύος.

Στο τοίχο μεταξύ της δεξαμενης αερισμού και της απονιτροποίησης, εγκθίστανται οι αντλίες τροφοδοσίας αερισμού – ανακυκλοφορίας ιλύος.

Το σύστημα που επιλέγηκε περιλαμβάνει ατλιοστάσιο το οποίο έχει δυναμικότητα ίση με το άθροισμα παροχής αιχμηλης + παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος. Με αυον τον τρόπο το σύστημα μελετάται υδραυλικά ώστε η ανακυκλοφορία της ιλύος να γίνεται με βαρύτητα, μέσω υπερχειλίσης από τις δεξαμενές εγκατάστασης μεμβρανών.

Σε κάθε δεξαμενή εγκαθίστανται τρείς αντλίες (σύνολο 6), εκ των οποίων η μία εφεδρική. Οι αντλίες είναι επιτοίχιες τύπου προπέλας, παροχή 520 m³/h έκαστη. Πάνω από το σημείο εγκατάστασης των αντλιών υπάρχουν κατάλληλα ανοίγματα και εγκαθίστανται ανυψωτικός μηχανισμός για την ανέλκυση – καθέλκυση και συντήρηση των αντλιών. Η αντλίες λειτουργούν μέσω Invenfer για την ρύθμιση της παροχής τους.

Σύστημα αερισμού

Το ανάμικτο υγρό από κάθε δεξαμενή προαπονιτροποίησης, μέσω των αντλιών. οδηγείται στη δεξαμενή αερισμού, στην οποία συντελούνται οι βιολογικές διεργασίες της οξειδωσης του οργανικού φορτίου, της νιτροποίησης και της σταθεροποίησης της βιολογικής ιλύος.

Κάθε μία από τις δύο γραμμές περιλαμβάνει μία δεξαμενή όγκου 1026 m³ (δηλαδή συνολικά 2052 m³) διαστάσεων 38,00 m x 4,50 m x6,50m (Υ) με ύψος υγρού 6,0 m.

Το σύστημα αερισμού επιλέγεται, βάσει των Τευχών Δημοπράτησης, είναι η υποβρύχια διάχυση αέρα με σύστημα φυσητήρων και διαχυτήρων λεπτής φυσαλίδας που εγκαθίστανται σε όλη την επιφάνεια του πυθμένα του αερισμού (ολική διάστρωση). Ο απαιτούμενος αέρας θα παρ'εχεται από τρείς φυσητήρες , (ένας σε λειτουργία για κάθε δεξαμενή και ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 2340Nm³/h στα 680 mbar έκαστος. Οι φυσητήρες αερισμού της βιολογικής επεξεργασίας, μαζίμε του φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών, εγκαθίστανται σε ιδιαίτερο χώρο του κτηρίου εξυπηρέτησης, Στο κτίριο θα προβλεφθεί κατάλληλη ηχομόνωση ετσι ώστε η στάθμη θορύβου να μην υπερβαίνει τα 60 db σε απόσταση 1.00 m από τον εξωτερικό τοίχο τυ κτηρίου.

Κάθε φυσητήρας θα διαθέτει φίλτρο αναρρόφησης, σιγαστήρες στην αναρρίφηση και στη κατάθλιψη, βαλβίδα ασφαλείας και βαλβίδα αντεπιστροφής και θα είναι ηχομονωμένος με κλώβο. Η λειτουργία κάθε φυσητήρα ρυθμίζεται μέσω ρυθμιστή στροφών (invenfer). Το κτίριο είναι επλισμένο με μονοράγα οροφής με κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό για την απομάκρυνση και επισκευή των φυσιτήρων.

Επίσης το κτίριο θα φέρει μηχανικό εξαερισμό μέσω αξονικού ανεμιστήρα και καταλλήλου ηχομονωτικού συστήματος για την τροφοδοσία του απαιτούμενου αέρα και την ψύξη του χώρου εγκατάστασης των φυσητήρων.

Σε κάθε δεξαμενή αερισμού θα τοποθετηθούν 300 κυλινδρικοί διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας ελαστικής μεμβράνης(συνολικά 600). Με βάση την απαίτηση των προδιαγραφών, η προσφερόμενη διάταξη του συστήματος διάχυσης εξασφαλίζει την εξαγωγή κάθε κλάδου διάχυσης με τρόπο που αυτή να είναι δυνατόν να γίνει ανά πάσα στιγμή, με ευκολία, από το προσωπικό λειτουργίας του έργου, χωρίς την χρήση γερανοφόρου οχήματος.



Εικόνα 18. Δεξαμενή αερισμού ΕΕΛ Αιγίου.

Έλεγχος λειτουργίας - ρύθμιση παροχής οξυγόνου

Η ρύθμιση της προσφερόμενης παροχής αέρα στο σύστημα θα επιτυγχάνεται αναλογικά μέσω ρυθμιστών συχνότητας (inverters). Η ρύθμιση θα πραγματοποιείται αυτόματα βάσει της τιμής του DO στις δεξαμενές νιτροποίησης και απονιτροποίησης μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου. Θα τοποθετηθούν δύο μετρητές DO σε κάθε δεξαμενή, ένας στην δεξαμενή απονιτροποίησης και ένας στην δεξαμενή αερισμού (σύνολο 4 μετρητές στην Α' φάση). Οι μετρητές DO είναι ταυτόχρονα και μετρητές θερμοκρασίας, παράμετρος ιδιαίτερα σημαντική για την λειτουργία των μεμβρανών.

Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Στην παρούσα εγκατάσταση της ΕΕΛ υπάρχουν κατασκευασμένες δύο όμοιες δεξαμενές τελικής καθίζησης ορθογωνικής κάτοψης, διαστάσεων έκαστης 10,00 m x 50,00 m και μέσου βάρους υγρού στα 3,50 m.

Οι υπάρχουσες μονάδες θα ελεγχθούν ως προς την επάρκειά τους, βάσει των παρακάτω κριτηρίων:

- a. Η μέγιστη επιφανειακή φόρτιση να είναι $\leq 10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ για την μέση ημερήσια παροχή παροχή σχεδιασμού.
- b. Η μέγιστη επιφανειακή φόρτιση να είναι $\leq 36 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ για την παροχή αιχμής.
- c. Η φόρτιση στερεού να είναι ίση ή μικρότερη των $120 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$. Η φόρτιση στερεών αναφέρεται στο άθροισμα της μέσης ημερήσιας

παροχής και την δυναμικότητα του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος.

- d. Ο χρόνος παραμονής των υγρών να είναι μεγαλύτερος από 2,0 h για την παροχή αιχμής.
- e. Η υδραυλική φόρτιση των υπερχειλιστών να είναι μικρότερη από 150 m³/m³*d στην παροχή αιχμής.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υπολογισμοί ελέγχου της διαστασιολόγησης των δεξαμενών για τη δυσμενέστερη περίπτωση (με την παροχή στραγγιδίων).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Μήκος εκάστης δεξαμενής	m	50			
Πλάτος εκάστης δεξαμενής	m	10			
Αριθμός δεξαμενών σε λειτουργία	No	2	2	2	2
Ενεργός επιφάνεια εκάστης δεξαμενής	m ²	500,00			
Συνολική ενεργή επιφάνεια	m ²	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Ύψος υγρών εκάστης δεξαμενής	m	3,50			
Ενεργός όγκος εκάστης δεξαμενής	m ³	1750,0			
Συνολικός ενεργός όγκος	m ³	3.500	3.500	3.500	3.500
Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /d	4695,91	6679,85	6358,15	6675,32
Παροχή αιχμής, Q _p	m ³ /h	603,48	890,12	826,67	1035,62
Παροχή ανακυκλοφορίας, Q _r	m ³ /d	625,00	625,00	625,00	625,00
Συνολική παροχή Q+Q _r	m ³ /d	5.321	7.305	6.983	7.300
Συνολική παροχή Q _p +Q _r	m ³ /d	15.109	21.988	20.465	25.480
Φόρτιση για παροχή σχεδιασμού, q_m	m³/m².d	4,7	6,7	6,4	6,7
Φόρτιση για παροχή αιχμής, q_p	m³/m².d	14,5	21,4	19,8	24,9
Συγκέντρωση MLSS	kg/m ³	4,00	4,50	4,60	4,50
Φόρτιση στερεών για Q+Q_r, G_m	kg/m².d	21,3	32,9	32,1	32,9
Φόρτιση στερεών για Q_p+q_r, G_p	kg/m².d	60,4	98,9	94,1	114,7
χρόνος παραμονής για το (Q+Q_r)	h	15,8	11,5	12,0	11,5
χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής	h	5,6	3,8	4,1	3,3
Μήκος υπερχειλιστή εκάστης δεξαμενής	m	73,60			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Συνολικό μήκος υπερχειλίσης	m	147,2	147,2	147,2	147,2
Φόρτιση υπερχειλιστών για παροχή αιχμής	m³/m.d	98	145	135	169

Πίνακας 38 : Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Εξοπλισμός καθίζησης

Οι δεξαμενές καθίζησης χρησιμοποιούνται για την διαύγαση του ανάμικτου υγρού μετά το στάδιο του αερισμού.

Έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν δύο όμοιες δεξαμενές καθίζησης. Η κάθε δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με αλυσιδωτό σύστημα εγκάρσιων ξέστρων συνεχούς απόξεσης της ιλύος και των επιπλεόντων. Τα σύστημα των ξέστρων είναι αναρτημένο επί του κινούμενου ζεύγους των μη μεταλλικών (από πλαστικό υλικό) αλυσίδων. Η καθιζάνουσα ιλύς μεταφέρεται σε σύστημα πυραμίδων απ' όπου μεταφέρεται προς το Α/Σ ιλύος μέσω βοηθητικού εγκάρσιου ξέστρου αι ελεγχόμενων αγωγών.



Εικόνα 19. Δεξαμενή καθίζησης ΕΕΛ Αιγίου.

Περιστρεφόμενες γέφυρες με περιφερειακή κίνηση - Σαρωτές ιλύος

Η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από περιστρεφόμενη γέφυρα μέσω αρθρωτών συνδέσμων και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό, ώστε να παρακολουθεί τις μικρές ανωμαλίες του πυθμένα της δεξαμενής. Οι λεπίδες σάρωσης θα πρέπει να έχουν επαρκή αλληλοεπικάλυψη και να διαμορφώνουν λογαριθμική έλικα.

Οι δεξαμενές καθίζησης θα έχουν ακτινικό σαρωτή που θα εκτείνεται περίπου κατά το 1/5 και πέραν του κέντρου της δεξαμενής.

Οι λεπίδες, ελάχιστου ύψους 300mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό, ύψους τουλάχιστον 100mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη. Οι λεπίδες του ξέστρου έλκονται από σωληνωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και αναρτώνται με αλυσίδα από σταθερά σημεία της γέφυρας μέσω ανοξείδωτων εντατήρων ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του ξέστρου ως προς τον πυθμένα της δεξαμενής.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό πλαστικό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,80 m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 100 mm. Η γέφυρα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή θα πρέπει να λαμβάνεται ίση με 250N/m. Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται 1,5 kN/m² και το μέγιστο βέλος κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/500 του μήκους της γέφυρας.

Το φορείο κίνησης διαθέτει κινητήριο και μη κινητήριο τροχό. Ο κινητήρας είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Η ταχύτητα σάρωσης θα ανέρχεται σε 5m/sec. Μπροστά από τους κινητήριους τροχούς της γέφυρας θα πρέπει να τοποθετηθούν οριοδιακόπτες για το σταμάτημά της στην περίπτωση ανίχνευσης εμποδίων. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η έδραση της γέφυρας στην κεντρική κολώνα γίνεται μέσω δακτυλιοειδούς ένσφαιρου τριβέα, κατάλληλου να δεχτεί τα αξονικά και ακτινικά φορτία, που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του σαρωτή. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις, ώστε σε περίπτωση μικροανωμαλιών στην στέψη της δεξαμενής να μην μεταδίδεται η γωνία της κίνησης στο κεντρικό έδρανο. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο ενσφαιρος τριβέας θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής πρέπει να είναι βαρέως υποβρυχίου τύπου, θα διέρχονται μέσα σε αγωγούς κάτω από το δάπεδο της δεξαμενής και θα καταλήγουν σε δακτύλιο ολισθητικής επαφής, κάτω από την περιστρεφόμενη γέφυρα και από εκεί στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας. Ο ολισθητικός δακτύλιος θα διαθέτει τουλάχιστον οκτώ επαφές, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη.

Στην γέφυρα θα τοποθετηθεί ο πίνακας ελέγχου του σαρωτή κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με βαθμό προστασίας IP55. Στον ηλεκτρικό πίνακα του σαρωτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Κύριος διακόπτης
- Επιλογικός διακόπτης Χειροκίνητης/Αυτόματης λειτουργίας

- Χρονοδιακόπτες
- Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)
- Οριοδιακόπτες
- Προστασία υπερφόρτισης
- Δύο επαφές ελεύθερες δυναμικού για την τηλεμετάδοση σημάτων λειτουργίας, βλάβης
- Αντίσταση συμπτυκνωμάτων λειτουργούσα με θερμοστάτη
- Λοιπός εξοπλισμός προστασίας (ασφάλειες, αυτόματοι διακόπτες κτλ.).
- Απομάκρυνση επιπλεόντων

Θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την απομάκρυνση επιπλεόντων από την επιφάνεια των δεξαμενών καθίζησης. Ο τρόπος συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων πρέπει να διασφαλίζει ότι τα επιπλέοντα δεν θα ανακυκλοφορούν στην γραμμή επεξεργασίας.

Στις κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, η συλλογή των επιπλεόντων γίνεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

Οι διατάξεις συλλογής των επιπλεόντων πρέπει να συνοδεύονται από σύστημα πλύσης με βιομηχανικό νερό (π.χ. καταιονιστήρες, δικλείδες έκπλυσης κτλ.), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη απομάκρυνση επιπλεόντων από την δεξαμενή.

Συλλεκτήρας επιπλεόντων

Στην περίπτωση εγκατάστασης συλλεκτήρα επιπλεόντων, αυτός θα είναι κατασκευασμένος από σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης διαμέτρου DN250 και θα εξέχει περί τα 10 cm από την ΑΣΥ. Ο συλλεκτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται με actuator για την περιστροφική του κίνηση, ώστε, μετά από ένα κύκλο σάρωσης ή σε τακτά χρονικά διαστήματα να βυθίζεται το ανάντη χείλος του και τα επιπλέοντα να υπερχειλίζουν στον συλλεκτήρα και να οδηγούνται εκτός της δεξαμενής.

Χοάνη επιπλεόντων

Χοάνες συλλογής επιπλεόντων εγκαθίστανται σε κυκλικές δεξαμενές καθίζησης για την παραλαβή των επιπλεόντων από το περιστρεφόμενο ξέστρο σάρωσης. Η χοάνη επιπλεόντων είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, τοποθετείται στην περιφέρεια της δεξαμενής και διαθέτει γλίστρα επαρκούς μήκους.

Η περιστρεφόμενη γέφυρα διαθέτει ξέστρο επιπλεόντων, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Το ξέστρο επιπλεόντων θα είναι ανηρημένο από την γέφυρα και τοποθετημένο υπό γωνία ως προς την ακτίνα της δεξαμενής, και θα διαθέτει εσοχή πλάτους όσο και αυτό της χοάνης επιπλεόντων. Το κλείσιμο της εσοχής αυτής γίνεται με αρθρωτό τμήμα του ξέστρου, το οποίο κλείνει με το σταθερό μέσω ελαστικού διαφράγματος. Όταν η περιστρεφόμενη γέφυρα προσεγγίσει την χοάνη

επιπλεόντων, το αρθρωτό τμήμα του ξέστρου ωθεί τα επιπλέοντα μέσω της γλίστρας στην χοάνη, απ' όπου απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων

Η περιστρεφόμενη γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει διώρυγα επιπλεόντων, ενώ στην δεξαμενή εγκαθίσταται και δεύτερη περιστρεφόμενη γέφυρα, από την οποία αναρτάται ακτινικό ξέστρο επιπλεόντων. Η γέφυρα αυτή κινείται μπροστά από την κυρίως γέφυρα της δεξαμενής με μεγαλύτερη ταχύτητα και με την λεπίδα σάρωσης πάνω από την επιφάνεια του νερού. Στη συνέχεια η γέφυρα αυτή σταματά την κίνησή της, κατεβάζει το ξέστρο επιπλεόντων και καθώς η κυρίως γέφυρα της καθίζησης συνεχίζει την περιστροφική της κίνηση, τα επιπλέοντα εγκλωβίζονται ανάμεσα στις δύο γέφυρες.

Όταν οι δύο γέφυρες προσεγγίσουν η μία την άλλη, τότε με κατάλληλο μηχανισμό (π.χ. ολισθητήρα, actuator κτλ.), βυθίζεται το ανάντη χείλος της διώρυγας και έτσι όλα τα επιπλέοντα οδηγούνται σε αυτήν. Στην συνέχεια από την διώρυγα τα επιπλέοντα απομακρύνονται μέσω αντλίας εκτός της δεξαμενής.

Μέσω διάταξης μέτρησης της στάθμης, το ξέστρο επιπλεόντων και οι διατάξεις βύθισης της διώρυγας παρακολουθούν την διακύμανση της στάθμης στην δεξαμενή, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν απομακρύνονται και διαυγασμένα λύματα μαζί με τα επιπλέοντα.

Κοχλίας συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Η περιστρεφόμενη ακτινική γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει ανηρτημένο κατά το μήκος της ένα οριζόντιο στεγανό κοχλιομεταφορέα ο οποίος επιπλέει στη στάθμη των λυμάτων της δεξαμενής και ακολουθεί τη γέφυρα κατά την κίνηση της.

Ο κοχλιομεταφορέας περιστρέφεται με ανεξάρτητο σύστημα κίνησης γύρω από τον άξονα του και συλλέγει τα επιπλέοντα στο ένα άκρο του, σε ρυθμιζόμενη καθ' ύψος χοάνη συλλογής. Στη χοάνη συλλογής εγκαθίσταται υποβρύχια αντλία η οποία προωθεί τα συλλεχθέντα επιπλέοντα εκτός της δεξαμενής. Ο κοχλίας είναι στεγανός και επιπλέει στην επιφάνεια της δεξαμενής και έτσι παρακολουθεί τη στάθμη υγρού και έτσι η απαγωγή των επιπλεόντων είναι συνεχής και ανεξάρτητη των διακυμάνσεων του υδραυλικού φορτίου. Ο κοχλιομεταφορέας, διαμέτρου Φ1000, θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τους κώνους των πυθμένων των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης θα οδηγείται σε κοινή δεξαμενή ιλύος από όπου με αντλίες ανακυκλοφορεί στη κεφαλή των βιολογικών αντιδραστήρων.

Στην έξοδο των αγωγών ιλύος από τις ΔΤΚ πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις απομόνωσης των καθιζήσεων.

Με τον σχεδιασμό των διατάξεων ανακυκλοφορίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται:

- ομοιόμορφη απαγωγή ιλύος από όλες τις δεξαμενές τελικής καθίζησης με την βοήθεια κωδωνοειδών δικλείδων,
- ρύθμιση της παροχής ανακυκλοφορίας, χωρίς απότομες διακυμάνσεις με την τοποθέτηση ρυθμιστών στροφών στις αντλίες ανακυκλοφορίας.

Η ανακυκλοφορία θα οδηγείται στην δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης.

Το αντλιοστάσιο εξοπλίζεται με τρεις αντλίες ανακυκλοφορίας, (δύο κύριες και μία εφεδρική). Το σύστημα ανακυκλοφορίας θα πρέπει να έχει δυναμικότητα το 150% της μέσης ημερήσιας παροχής.

Η παροχή ανακυκλοφορίας πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας, ο οποίος θα καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την συγκέντρωση στερεών στο βιολογικό αντιδραστήρα και την ανακυκλοφορούσα ιλύ.

Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στα φρεάτια ιλύος, οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Θα πρέπει να μετράται και η παροχή ανακυκλοφορίας με μετρητή ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας θα είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Αντλίες περίσσειας ιλύος

Η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος, θα γίνει με το αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος, το οποίο θα εξοπλισθεί με δύο υποβρύχιες αντλίες (μία κύρια και μία εφεδρική).

Οι αντλίες περίσσειας ιλύος μπορεί να είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή αντλίες θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Θα πρέπει να μετράται και η παροχή με μετρητή ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

Χημική απομάκρυνση φωσφόρου

Για τη χημική απομάκρυνση φωσφόρου θα πραγματοποιείται προσθήκη τρισθενή σιδήρου Fe^{+3} υπό μορφή άλατος $FeClSO_4$ (κροκιδωτικού) στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών καθίζησης.

Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης κροκιδωτικού θα στεγάζεται εντός οικίσκου, ο οποίος μπορεί να είναι ανεξάρτητος ή τμήμα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της ΕΕΛ. Θα πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές / ώρα.

Η απαιτούμενη χημική δόση σιδήρου εκφρασμένη σε γραμμομοριακή αναλογία Fe^{+3} / P , λαμβάνεται ίση με 1,25, ήτοι 25% μεγαλύτερη από την στοιχειομετρικά

απαιτούμενη. Η κατά βάρος αναλογία Fe^{+3}/P υπολογίζεται ίση με $2.25 \text{ KgFe}^{+3}/\text{KgP}$, με βάση τα αντίστοιχα ατομικά βάρη των στοιχείων.

Επομένως η ποσότητα του δοσομετρούμενου Fe^{+3} υπολογίζεται από την σχέση:

$$(\text{Δοσομετρ. } Fe^{+3}) = (\text{Χημικά δεσμευόμενο P}) \times 2,25 \text{ (Kg/d)}$$

Η ημερήσια κατανάλωση του διαλύματος $FeClSO_4$, συγκεντρώσεως σε τρισθενή σίδηρο Fe^{+3} 12,3% και ειδικού βάρους 1,5 kg/L θα είναι :

$$Q_{FeClSO_4} = \text{Δοσομετρούμενος } Fe^{+3} / (0,123 \times 1,5) \text{ L/d}$$

Η παραγόμενη ποσότητα χημικής ιλύος λόγω δέσμευσης του Fe^{+3} από το φώσφορο προκύπτει από την στοιχειομετρία της αντίδρασης:

$$FePO_4 = (\text{Χημικά δεσμευόμενη ποσότητα P}) \times 151/31$$

Δεδομένου ότι η δοσομετρούμενη ποσότητα σιδήρου είναι μεγαλύτερη της στοιχειομετρικής η υπολειπόμενη ποσότητα σιδήρου καταβυθίζεται ως $Fe(OH)_3$ σύμφωνα με την αντίδραση:

$$Fe(OH)_3 = (\text{Υπολειπόμενος } Fe^{+3}) \times 107/56$$

Το σύστημα εγκαθίστανται εντός κτηρίου εξυπηρέτησης και αποτελείται από τις δοσομετρικές αντλίες και τη δεξαμενή αποθήκευσης. Πιο συγκεκριμένα προσφέρονται :

Δύο δοσομετρικές αντλίες (μία εφεδρική) διαλύματος $FeClSO_4$, με δυναμικότητα 2-20L/h καθεμία, οι οποίες τροφοδοτούν διάλυμα στο φρεάτιο μερισμού της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας.

Τρεις δοσομετρικές αντλίες διαλύματος $FeClSO_4$ με δυναμικότητα 1-10L/h η καθεμία, οι οποίες τροφοδοτούν διάλυμα στις δεξαμενές προ-απονιτροποίησης (είσοδο αυτών) των νέων γραμμών επεξεργασίας. Θα υπάρχει χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση τριών ακόμη ομοίων αντλιών για την τροφοδότηση των μελλοντικών γραμμών επεξεργασίας.

Δύο δοχεία αποθήκευσης διαλύματος όγκου 8.000 λίτρων έκαστο, τα οποία επαρκούν για την κατανάλωση μεγαλύτερη των 10 ημερών Β' φάση.

Οι αντλίες φέρουν μετατροπέα συχνοτήτων ώστε να δίνεται η δυνατότητα ανάλογικής λειτουργίας σε σχέση με την παροχή εισόδου. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης παροχής. Τα δίκτυα αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών είναι εξοπλισμένα με όλον τον απαιτούμενο βοηθητικό εξοπλισμό (δικλείδες, βαλβίδες υπερπίεσης, αποσβεστήρες παλμών).

Οι δεξαμενές αποθήκευσης είναι κατακόρυφες κυλινδρικές και κατασκευάζονται από σκληρό πολυαιθυλένιο. Κάθε δοχείο φέρει στεγανή ανθρωποθυρίδα επίσκεψης σύστημα απευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο χωρίς ανάγκη ανθρώπινης

παρέμβασης, στόμιο υπερχειλίσης – αναπνοής καθώς και όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη στήριξη και σύνδεση με τη διάταξη δοσομέτρησης. Το δοχείο είναι επαρκώς υπερυψωμένο από το δάπεδο, ώστε να επιτυγχάνεται η εκκένωση, στράγγιση και πλύση αυτού. Τέλος το δοχείο φέρει σύστημα στάθμης για τον έλεγχο του κατώτατου ορίου στάθμης για την αναγγελία για παραγγελία χλωρίου. Περιμετρικά του δοχείου κατασκευάζεται τοίχιο ώστε να δημιουργηθεί ένα φρεάτιο ασφαλείας κατά των διάρροων. Ο ωφέλιμος όγκος του φρεατίου, αφαιρούμενου του όγκου της δεξαμενής που περιέχει, είναι μεγαλύτερος από τον όγκο του δοχείου επομένως οποιαδήποτε διαρροή συγκρατείται εντός αυτού.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών ρυθμίζεται με βάση την παροχή εισόδου. Το ΚΕΛ στέλνει σε κάθε περίπτωση αναλογικό σήμα στην αντλία (4-20mA). Επίσης υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους μέσω χρονοδιακόπτη που υλοποιείται από το PLC, καθώς επίσης και χειροκίνητης λειτουργίας (τοπική ρύθμιση) μέσω επιλογικού διακόπτη. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται για την ομοιόμορφη φθορά τους.

Κάθε δεξαμενή αποθήκευσης θα φέρει τους παρακάτω διακόπτες στάθμης:

- πολύ χαμηλής στάθμης για διακοπή σε κάθε περίπτωση της λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών και ένδειξη συναγερμού στο ΚΕΛ
- χαμηλής στάθμης για ειδοποίηση-υπενθύμιση για επαναπλήρωση.

Σε περίπτωση βλάβης οποιουδήποτε μηχανήματος ενεργοποιείται οπτικοακουστικό σήμα στο Κέντρο Ελέγχου

3.2.6 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η τριτοβάθμια ή προχωρημένη επεξεργασία έπεται της δευτεροβάθμιας και αποσκοπεί στην περαιτέρω αφαίρεση στερεών, οργανικού φορτίου, χρώματος, αμμωνιακών, νιτρικών, φωσφορικών και άλλων ρυπαντών όπως τα βαριά μέταλλα, το αρσενικό (As), οι τοξικές οργανικές ενώσεις, τα θειούχα (S²⁻), τα κυανιούχα (CN⁻) κ.λ.π. (μη συμβατικοί ρύποι του νερού). Με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354B/2011), καθώς επίσης και για την προετοιμασία του βιομηχανικού νερού της ΕΕΛ. Οι διατάξεις και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι

Γενικά

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες επεξεργασίας:

- κροκίδωση
- διύλιση λυμάτων:
 - Ø σε κλίνες άμμου
 - Ø σε αυτοκαθαριζόμενα αμμοδιυλιστήρια κλειστού ή ανοικτού τύπου
- απολύμανση: χλωρίωση

Κροκίδωση

Η δεξαμενή κροκίδωσης θα σχεδιαστεί για ελάχιστο χρόνο παραμονής 5min για την παροχή σχεδιασμού της μονάδας και θα είναι εξοπλισμένη με αργόστροφο μηχανικό αναδευτήρα, η περιστροφή τους θα επιτυγχάνεται από ηλεκτρομειωτήρες με “service factor” τουλάχιστον 1,25 και με βαθμό ανάδευσης $G \geq 200 \text{ sec}^{-1}$.

Προφέρονται δύο δεξαμενές αποθήκευσης διαλύματος όγκου 8.000 λίτρων έκαστη οι οποίες εξασφαλίζουν αποθηκευτική ικανότητα για 15 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Εναλλακτικά μπορεί να γίνεται παρασκευή του διαλύματος από σκόνη. Στη περίπτωση αυτή για την προετοιμασία διαλύματος επιτόπου θα πρέπει να εγκατασταθεί δοχείο επαρκούς ωφέλιμου όγκου για την προετοιμασία διαλύματος, που θα καλύπτει τις ανάγκες δύο τουλάχιστον ημερών (για την παροχή σχεδιασμού), κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 10 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

Τα δοχεία χημικών θα εγκατασταθούν μέσα σε λεκάνες κατασκευασμένες από σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Οι λεκάνες θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένες με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Στη λεκάνη εγκαθίσταται ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Για την δοσομέτρηση του κροκιδωτικού θα εγκατασταθούν δοσομετρικές αντλίες τύπου διαφράγματος δυναμικότητας μεγαλύτερης από το διπλάσιο της μέσης ωριαίας ζήτησης, ενώ σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 25%. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά της μέτρησης παροχής λυμάτων. Η ρύθμιση θα γίνεται με βάση συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα. Οι αγωγοί διακίνησης κροκιδωτικού θα κατασκευαστούν από PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Διύλιση

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διύλισης θα γίνει θεωρώντας ότι η συγκέντρωση στερεών στην έξοδο των δεξαμενών τελικής καθίζησης θα ανέρχεται σε 35mg/l. Εάν απαιτείται η προσθήκη κατάλληλου κροκιδωτικού θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η πρόσθετη παραγωγή στερεών στην είσοδο της μονάδας διύλισης.

Η απόδοση της μονάδας (συγκέντρωση στερεών στην έξοδο) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Στην έξοδο των φίλτρων θα υπάρχει αναλογικό όργανο μέτρησης θολότητας, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης.

Όλες οι λειτουργίες του φίλτρου (φίλτραση, έκπλυση, απομάκρυνση στραγγιδίων, κτλ.) θα εκτελούνται αυτόματα.

Η μονάδα θα διαθέτει πίνακα ελέγχου με PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας της μονάδας, μέσω του οποίου θα ελέγχεται η λειτουργία της. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Διύλιση σε κλίνες άμμου

Η διύλιση των λυμάτων γίνεται σε ορθογωνικές κλίνες, με διυλιστικό μέσο πυριτική άμμο ολικού ύψους στρώματος 1,40m κατ' ελάχιστον και με ομοιόμορφο μέγεθος (0,8 mm - 1,0mm περίπου), καλά διαβαθμισμένη με συντελεστή ομοιομορφίας d_{60}/d_{10} από 1,45 έως 1,60 κατόπιν πλύσεως. Η άμμος πρέπει να αποτελείται από κόκκους καθαρούς, στρογγυλούς, απαλλαγμένους από ιλύ και άλλες ακαθαρσίες και η περιεκτικότητά της σε κόκκους πεπλατυσμένης μορφής να είναι μικρότερη του 1%. Το βάρος της πρέπει να μην μειώνεται κάτω του 2% μετά από 24ωρη εμβάπτιση σε υδροχλωρικό οξύ και να μην είναι μικρότερο των 2,7 gr/cm³.

Οι κλίνες διύλισης θα είναι ανοικτές κατασκευές που ο πυθμένας και τα τοιχώματα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

Το στρώμα της άμμου και χαλικιού υποβαστάζεται σε ψευδοδάπεδο, αποτελούμενο από προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος (ή εναλλακτικά από ενιαία πλάκα σκυροδέματος κατασκευασμένη επί τόπου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προμηθευτή του συστήματος αποστράγγισης), που φέρουν ισοκανανεμημένα σε ολόκληρη την επιφάνεια σχισμοειδή κοχλιωμένα ακροφύσια με πυκνότητα τουλάχιστον 50 τεμάχια/m² (για ακροφύσια διαμέτρου περίπου 50mm) ή τουλάχιστον 25 τεμάχια/m² (για ακροφύσια διαμέτρου περίπου 100mm), ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη διανομή αέρα και νερού έκπλυσης κατά την αντίστροφη πλύση. Τα ακροφύσια φέρουν σχισμές διατομής αρκετά μικρότερης των κόκκων άμμου και θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316) ή κατάλληλο πλαστικό (ABS, PP κτλ.).

Οι προκατασκευασμένες πλάκες θα συνδεθούν μεταξύ τους με κατάλληλη μέθοδο που θα περιγράφεται από τους διαγωνιζόμενους, ώστε το ψευδοδάπεδο να είναι ενιαίο και σταθερό, ενώ οι αρμοί μεταξύ της καθώς και οι περιμετρικοί αρμοί θα σφραγισθούν κατάλληλα ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης στεγανότητα του δαπέδου.

Ο ελεύθερος χώρος μεταξύ του πυθμένα της δεξαμενής του φίλτρου και του ψευδοδαπέδου θα είναι τουλάχιστον 70cm ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη για

επιθεώρηση και συντήρηση. Σε κάθε κλίνη θα υπάρχει ανθρωποθυρίδα διαμέτρου τουλάχιστον Φ600 για επίσκεψη στο χώρο κάτω από το ψευδοδάπεδο.

Πάνω από το ψευδοδάπεδο θα τοποθετηθεί χονδρόκοκκο υλικό (χαλίκι) διαμέτρου κόκκων 3mm έως 5mm σε πάχος 20cm και στη συνέχεια το διυλιστικό μέσο εκτός της περίπτωσης των ειδικών σχισμοειδών ακροφυσίων, που επιτρέπουν την απ' ευθείας εναπόθεση της άμμου πάνω τους χωρίς απώλειες.

Εναλλακτικά το ψευδοδάπεδο μπορεί να διαμορφωθεί από τυποποιημένα τεμάχια (block) κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ανθεκτικό στη διάβρωση. Κάθε τεμάχιο διαθέτει οπές διαταγμένες σε μικρά διαστήματα μεταξύ τους για να μη δημιουργούνται νεκρές ζώνες κατά την αντίστροφη πλύση, ενώ εσωτερικά θα είναι διαμορφωμένα κανάλια διανομής, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή του αέρα και του νερού έκπλυσης και ομοιόμορφη πίεση σε όλο το μήκος. Τα τεμάχια πρέπει να τοποθετηθούν σε συνεχή διάταξη και να συνδεθούν μεταξύ τους μηχανικά με δακτύλιους, ώστε να διαμορφωθεί μία συνεχής κατασκευή μήκους όσο περίπου η κλίνη. Όλα τα τεμάχια φέρουν εξωτερικά ενισχυτικά νεύρα για την αύξηση της μηχανικής αντοχής τους.

Τα τυποποιημένα τεμάχια του συστήματος στράγγισης μπορεί να καλυφθούν με ειδικά πλαστικά καλύμματα συμπυκνωμένα και καλουπωμένα, που να εφαρμόζουν ακριβώς με την επάνω επιφάνεια των τεμαχίων του δαπέδου. Τα καλύμματα πρέπει να έχουν τέτοιο πορώδες, ώστε να μην είναι αναγκαία η τοποθέτηση χονδρόκοκκου υλικού για την συγκράτηση της άμμου. Όλες οι συνδέσεις των καλυμμάτων θα γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες.

Με κατάλληλες διατάξεις θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή των λυμάτων στις επιμέρους κλίνες. Η στάθμη του νερού σε κάθε κλίνη θα διατηρείται περίπου σταθερή (0,80m τουλάχιστον πάνω από την επιφάνεια του διυλιστικού μέσου), μέσω συστήματος ανίχνευσης της στάθμης συνδεδεμένου με την ρυθμιστική δικλείδα εξόδου. Μετά την διέλευσή τους από το στρώμα της άμμου, τα λύματα σχεδόν απαλλαγμένα από τις αιωρούμενες ύλες θα στραγγίζουν τελικώς στον πυθμένα κάθε κλίνης, από όπου οι διυλισμένες εκροές θα οδηγούνται στη δεξαμενή αποθήκευσης – έκπλυσης, από την οποία θα αντλείται το φιλτραρισμένο νερό για την έκπλυση των φίλτρων. Ο όγκος της δεξαμενής θα είναι τουλάχιστον ίσος με τον απαιτούμενο όγκο νερού για μία πλήρη πλύση.

Η έκπλυση θα γίνεται με τροφοδοσία αέρα και νερού σε τρία στάδια:

- στο πρώτο στάδιο γίνεται αρχικά εμφύσηση αέρα από τον πυθμένα του φίλτρου με ειδική παροχή τουλάχιστον $60 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.
- στη συνέχεια εφαρμόζεται ταυτόχρονα και αντίστροφη ροή φιλτραρισμένου νερού, με ειδική παροχή τουλάχιστον $15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.
- στο τρίτο στάδιο γίνεται έκπλυση μόνο με αντίστροφη ροή διυλισμένου νερού με ειδική παροχή τουλάχιστον $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$.

Οι διαγωνιζόμενοι, στη Τεχνική τους Προσφορά θα περιγράψουν με σαφήνεια η αλληλουχία των σταδίων έκπλυσης και τον εκτιμώμενο χρόνο ανά στάδιο.

Οι αντλίες και οι φυσητήρες θα είναι εγκατεστημένοι εντός του κτιρίου εξυπηρέτησης με εξαερισμό και ηχομόνωση. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση σε όλον τον εξοπλισμό για εργασίες επιθεώρησης και συντήρησης.

Στις σωληνώσεις αέρα θα τοποθετηθεί βρόγχος υψηλής στάθμης ή οι φυσητήρες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο υψόμετρο ώστε να αποφεύγεται το πέρασμα νερού από τα φίλτρα στους φυσητήρες. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στις σωληνώσεις αέρα θα είναι 15 m/sec. Όλες οι σωληνώσεις νερού και αέρα για τη λειτουργία των κλινών διύλισης θα εγκατασταθούν σε γαλαρία που θα παρέχει άνετη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρηση, επαρκή φωτισμό και εξαερισμό.

Οι αντλίες και οι φυσητήρες θα ελέγχονται από ρυθμιστή στροφών (inverter), ώστε η παροχή έκπλυσης να προσαρμόζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις της φάσης έκπλυσης.

Τα νερά έκπλυσης των φίλτρων θα απομακρύνεται από κατάλληλο σύστημα υπερχειλιστών, πάνω από το υλικό φίλτρανης, τοποθετημένων σε κατάλληλο ύψος και διαμορφωμένων, έτσι ώστε να εμποδίζουν την απώλεια άμμου και θα διοχετεύεται σε δεξαμενή εξισορόπησης όγκου τουλάχιστον ίσου με τον απαιτούμενο όγκο νερού για μία πλήρη πλύση. Από την δεξαμενή τα νερά πλύσης, μέσω υποβρύχιων αντλιών θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Διύλιση σε αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα άμμου συνεχούς λειτουργίας

Η διύλιση θα γίνεται σε φίλτρο συνεχούς λειτουργίας, κλειστού ή ανοικτού τύπου, το οποίο εγκαθίσταται πάνω σε πλάκα από σκυρόδεμα. Το φίλτρο πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις και θα είναι πλήρες με κλίμακα πρόσβασης για επιθεώρηση, σωληνώσεις τροφοδότησης, εξόδου, στραγγιδίων, δικλείδα εκκένωσης και όλον τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό (αεροσυμπιεστής κτλ.).

Τα φίλτρα διύλισης θα έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία και θα πρέπει να έχουν αυτόματο σύστημα καθαρισμού της άμμου με αντιρροή χρησιμοποιώντας το ίδιο το διηθημένο νερό.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Σε περίπτωση κροκιδώσης, αυτή μπορεί να λαμβάνει χώρα εντός του δοχείου του φίλτρου, καθώς ο όγκος του θα είναι τέτοιος, ώστε να διασφαλίζεται ο απαραίτητος χρόνος παραμονής. Το κροκιδωτικό θα εισάγεται σε μορφή υγρού διαλύματος μέσω κατάλληλης δοσομετρικής αντλίας στο στόμιο εισόδου του φίλτρου.

Απολύμανση λυμάτων

Ο σχεδιασμός της απολύμανσης θα γίνει για την ικανοποίηση των ορίων εκροής, λαμβάνοντας υπόψη ότι με την συμβατική βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται μείωση του μικροβιακού φορτίου κατά $2,0 \log_{10}$

Θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας 14% σε ενεργό χλώριο. Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται σε φρεάτιο ανάμιξης στην είσοδο της δεξαμενής επαφής.

Τα δεδομένα σχεδιασμού και τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής, όπως αυτή διαμορφώνεται μετά την επέκτασή της, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Παράμετρος	Μ.Μ	Α ΦΑΣΗ		Β ΦΑΣΗ	
		Χειμών.	Θέρος	Χειμών.	Θέρος
Παροχή αιχμής συμβατικής εγκατάστασης	m ³ /hr	603	890	826	1035
Ημερήσια παροχή συμβατικής εγκατάστασης	m ³ /d	4696	6679	6358	6675
Μέγιστη ημερήσια παροχή συμβατικής εγκατάστασης	m ³ /d	5536	7879	7498	7875
Παροχή αιχμής εγκατάστασης MBR	m ³ /hr	99	246	164	476
Ημερήσια παροχή εγκατάστασης MBR	m ³ /d	2012	5010	3346	9678
Μέγιστη ημερήσια παροχή εγκατάστασης MBR	m ³ /d	2372	5910	3946	11418
Παροχή αιχμής προς χλωρίωση	m ³ /hr	702	1136	990	1511
Ημερήσια παροχή προς χλωρίωση	m ³ /d	6708	11689	9704	16353
Μέγιστη ημερήσια παροχή προς χλωρίωση	m ³ /d	7908	13789	11444	19293
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ					
Χρόνος παραμονής για Ψαιχμής	min	15,00			
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	175,50	284,04	247,58	377,70
Ύψος υγρού	m	1,86			
Επιλεγόμενο πλάτος	m	1,50			
Συνολικό μήκος διαδρομής	m	120			
Ενεργός όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	334,80			
Λόγος μήκους:πλάτος	m:m	80,0			
Χρόνος παραμονής στην παροχή αιχμής	min	28,61	17,68	20,28	13,30
Χρόνος παραμονής στην ημερήσια παροχή	min	71,87	41,25	49,68	29,48
Χρόνος παραμονής στην μέγιστη ημερήσια παροχή	min	60,96	34,96	42,13	24,99

Πίνακας 39. Χαρακτηριστικά επέκτασης δεξαμενής χλωρίωσης.

Η συγκέντρωση FC των ανεπεξέργαστων λυμάτων στην είσοδο της ΕΕΛ λαμβάνεται, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ίση με 30 x 10⁶/100 ml.

Η βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνει μείωση κατά τουλάχιστον 2-3 τάξεις μεγέθους, κατά συνέπεια είναι ρεαλιστικό να υποθεθεί ότι η συγκέντρωση στην έξοδο της δεξαμενής καθίζηση ισούται με 10⁶/100 ml.

Θεωρητικά μετά από την διήθηση στις μεμβράνες, η συγκέντρωση των κολοβακτηρίων θα είναι ίση με 0 αφού τα κολοβακτηρίδια έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από τους πόρους των μεμβρανών. Για ασφάλεια ωστόσο, λαμβάνεται συγκέντρωση ίση με 1.000 FC/100 ml.

Θα εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον δοσομετρικές αντλίες, από τις οποίες η μία εφεδρική, δυνατότητας 0-140 l/h.

Για την αποθήκευση του διαλύματος υποχλωριώδους προσφέρεται δεξαμενή όγκου 8.000 λίτρων η οποία εξασφαλίζει αποθηκευτική ικανότητα τουλάχιστον 15 ημερών

στην μέγιστη ημερήσια παροχή του θέρους της Β' φάσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Αφυδάτωση της ιλύος

Ο σχεδιασμός των μονάδων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού πρέπει να είναι σύμφωνος με την EN 12255-8. Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με την προσθήκη πολυηλεκτρολύτη, σε τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσα.

Η μονάδα αφυδάτωσης και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες, συγκρότημα προετοιμασίας χημικών κλπ) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Θα βρίσκονται εντός κτιρίου, με επαρκή εξαερισμό. Οι διαστάσεις του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

Το κτίριο αφυδάτωσης θα πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση.

Στο δάπεδο του κτιρίου θα προβλεφθεί δίκτυο συλλογής και απομάκρυνσης των στραγγισμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες του προμηθευτή των συστημάτων.

Ο χώρος απόθεσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι στεγασμένος με αποχέτευση στο δίκτυο στραγγιδίων. Για το σχεδιασμό του χώρου αποθήκευσης της ιλύος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος διακίνησης της αφυδατωμένης λάσπης. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος στο δάπεδο του χώρου και η χρήση φορτωτή για τη περαιτέρω μεταφόρτωσή της.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, το δοχείο κροκίδωσης, το συγκρότημα πάχυνσης - αφυδάτωσης καθώς επίσης και οι διατάξεις 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.

Η γραμμή αφυδάτωσης της ιλύος θα περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Δεξαμενή αποθήκευσης.
- Μηχανική πάχυνση
- Μηχανική αφυδάτωση.
- Κλίνες ξήρανσης.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους.

- η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης.
- η μονάδα αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργεί σε 5ήμερη βάση, 8 ώρες την ημέρα.

Ανάτη της μονάδας αφυδάτωσης θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις δειγματοληψίας και μέτρησης της παροχής, σύμφωνα με την EN 12255-8. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο στραγγιδίων για την πλήυση των αγωγών διακίνησης ιλύος.

Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής αφυδάτωσης θα πρέπει να κατασκευαστεί δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος. Ο όγκος, και η χωροθέτηση της δεξαμενής θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου.

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχει ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη και θα διαθέτει υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ. Η τροφοδότηση της μονάδας αφυδάτωσης θα γίνεται με άντληση, μέσω δύο αντλιών θετικής εκτόπισης, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής.

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί όργανο μέτρησης της στάθμης τύπου υπερήχων, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ για ενημέρωση. Επίσης στη δεξαμενή θα εγκατασταθούν επιπλέον δύο διακόπτες στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση ενεργοποίησης της υπερχειλίσης και διακοπή λειτουργίας των αντλιών τροφοδότησης.

Η δεξαμενή εξοπλίζεται με σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από δύο λοβοειδείς φυσητήρες (ένας σε λειτουργία και ένας εφεδρικός) που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα > 1,5 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής και σύστημα διάχυσης. Οι διαχυτήρες θα είναι λεπτής φυσαλίδας, και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα είναι ηχομονωμένοι και θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερο στεγασμένο χώρο με επαρκή αερισμό. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα. Το σύστημα αερισμού - ανάμιξης θα λειτουργεί συνεχώς ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της ΕΕΛ.

Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για δόση 7 g ξηρού πολυηλεκτρολύτη ανά kg στερεών με αραιώση 0,2% και να αποτελείται από:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία με χωρητικότητα τουλάχιστον 25 kg
- 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 υπερχείλιση 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 πόσιμου νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάννα κτλ.

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του. Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθούν δύο δοσομετρικές αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική)

Μηχανική πάχυνση της ιλύος

Η μηχανική πάχυνση της ιλύος θα γίνεται σε τράπεζα πάχυνσης. Η μονάδα μηχανικής πάχυνσης θα λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Εγκαθίστανται εντός κτιρίου με επαρκή εξαερισμό.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, το δοχείο κροκίδωσης, το συγκρότημα πάχυνσης η ταινιοφιλτρόπρεσα κλπ, θα 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.

Το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	1	
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	>20
	[kg/h]	>150
Φόρτιση στερεών τράπεζας	kg/m/h	£ 100
Υδραυλική Φόρτιση τράπεζας	m ³ /m/h	£ 10
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος (για SVI ≤120 ml/gr)	[%]	≥ 5,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%

Πίνακας 40. Χαρακτηριστικά σχεδιασμού μηχανικής πάχυνσης

Όλα τα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με την ιλύ ή τα στραγγίδια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304. Το πλαίσιο επί του οποίου θα είναι συναρμολογημένα τα επιμέρους τμήματα της τράπεζας θα είναι σχεδιασμένο για να μπορεί να παραλάβει όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις και κραδασμούς κατά την λειτουργία της. Θα πρέπει να προβλεφθούν προστατευτικά καλύμματα για την αποφυγή ατυχήματος (π.χ. καλύμματα μεταλλικού πλέγματος, ώστε να διασφαλίζεται η οπτική εποπτεία από τον χειριστή).

Η κίνηση των ταινιών θα γίνεται με ηλεκτρομειωτήρα ρυθμιζομένων στροφών, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της ταχύτητας της ταινίας. Η μεταβολή των στροφών θα γίνεται χειροκίνητα και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter). Η ταινία πάχυνσης θα πρέπει να διαθέτει ξεχωριστό αυτόματο πνευματικό ή υδραυλικό σύστημα τάνυσης και ευθυγράμμισης, ενώ σε περίπτωση ανεξέλεγκτης παρέκκλισης των ταινιών θα πρέπει να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία της μονάδας.

Η τράπεζα θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού, με παροχή και μανομετρικό, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή. Τα νερά έκπλυσης θα οδηγούνται σε δοχεία συλλογής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και από εκεί με βαρύτητα θα καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Η απόδοση της μονάδας μηχανικής πάχυνσης θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συγκροτήματος (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Ταινιοφιλτρόπρεσσα

Η μηχανική αφυδάτωση της ιλύος θα γίνεται σε ταινιοφιλτρόπρεσσα. Η ταινιοφιλτρόπρεσσα θα έχει τρεις διακεκριμένες ζώνες λειτουργίας: ζώνη προαφυδάτωσης, ζώνη χαμηλής συμπίεσης και ζώνη υψηλής συμπίεσης.

Η ταινιοφιλτρόπρεσα θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων κατάλληλης δυναμικότητας.

Η μηχανική αφυδάτωση της ιλύος στην υπάρχουσα εγκατάσταση, πραγματοποιείται με μηχανικό παχυντή τύπου τυμπάνου και ταινιοφιλτρόπρεσα. Η υπάρχουσα ταινιοφιλτρόπρεσα έχει ενεργό πλάτος 1,40 m και θα λειτουργεί 6 ώρες σε πενθήμερη βάση. Επιπλέον η φόρτιση ανά μέτρο πλάτους ταινίας, δεν θα ξεπερνά τα 120kg/hr.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ποσότητα της περίσσειας ιλύος που θα επεξεργάζεται το υπάρχον σύστημα, για 30 ώρες λειτουργίας.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ	20ΕΤΙΑ		40ΕΤΙΑ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Πλάτος ταινίας υφιστάμενης Τ/Φ	m	1,40	1,40	1,40	1,40
Φόρτιση υφιστάμενης Ταινιοφιλτρόπρεσας	kgSS/m/h	120,00	120,00	120,00	120,00
Δυναμικότητα υφιστάμενης ταινιοφιλτρόπρεσας	kgSS/h	168,00	168,00	168,00	168,00
Χρόνος λειτουργίας υφιστάμενης ταινιοφ/σας	h/d	6,00	6,00	6,00	6,00
Ημερήσιο φορτίο στερεών σε υφιστάμ. Τ/Φ	kgSS/d	1008,00	1008,00	1008,00	1008,00
Συγκέντρωση στερεών	kgSS/m ³	10,32	10,20	10,35	10,03
Ημερήσια παροχή ιλύος σε υφιστάμ. Τ/Φ	m ³ /d	97,68	98,78	97,39	100,52

Πίνακας 41: Λειτουργία υφιστάμενης ταινιοφιλτρόπρεσας.

Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσοτέρων μεταφορικών κοχλιών κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, σε στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους χωρητικότητας 5m³. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι με ελικοειδή σπείρα χωρίς άξονα και σκάφη από ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Έλεγχος λειτουργίας

Σε ιδιαίτερη αίθουσα του κτιρίου αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ο τοπικός πίνακας της μονάδας, ο οποίος θα έχει PLC, μέσω του οποίου θα ρυθμίζεται η λειτουργία όλου του επιμέρους εξοπλισμού, ενώ όλα τα σήματα λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

Έλεγχος οσμών

Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό των οσμών κατά την διακίνηση, επεξεργασία των λυμάτων. 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, διωρύγων και των φρεατίων με στεγανά πλαστικά 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.

Όπου προβλέπεται θα πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα εξαερισμού για την συλλογή του δύσοσμου αέρα και διοχέτευσή του σε μονάδες απόσμησης πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα.

Δίκτυο αεραγωγών

Η μονάδα αφυδάτωσης καλύπτεται με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης. Το σύστημα απόσμησης αποτελείται από:

- Το δίκτυο αεραγωγών, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα
- Το φυγόκεντρο ανεμιστήρα δυναμικότητας, $5.000 \text{ m}^3 / \text{h}$ κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό.
- Τα χημικά φίλτρα.

Η δυναμικότητα του συστήματος υπολογίστηκε για ανανέωση του εσωτερικού αέρα του αποσμούμενου χώρων 6 φορές την ώρα. Σε κατάλληλα σημεία του δικτύου τοποθετούνται ειδικά στόμια με dampers για τη ρύθμιση της εισερχόμενης παροχής αέρα. Συνολικά, το σύστημα απόσμησης καλύπτει το κτίριο αφυδάτωσης, τον χώρο απόρριψης της ιλύος και τη δεξαμενή συγκέντρωσης της ιλύος.

Η λειτουργία του συστήματος απόσμησης ρυθμίζεται από χρονοδιακόπτη που υλοποιείται από το PLC, ώστε να λειτουργεί επιλεκτικά τις εργάσιμες ώρες και να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή οικονομία στη λειτουργία καθώς και η ασφάλεια του προσωπικού. Τέλος υπάρχει δυνατότητα τοπικού και τηλεχειρισμού χειρισμού, που γίνεται από τον εργαζόμενο πριν την είσοδο τους στους αποσμούμενους χώρους.

Μονάδες απόσμησης

Η μονάδα θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα 316 L και αλουμινίου η μονάδα είναι κατασκευασμένη με υψηλή αντοχή στην διάβρωση ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί σε εξωτερικό περιβάλλον και περιβάλλον με διαβρωτικά αέρια. Οι μονάδες φέρουν στο πρώτο στάδιο πρόφιλτρα αλουμινίου κλάσης G2 κατά EN779 για την απομάκρυνση από το ρεύμα αέρα υγρασίας και σωματιδίων μεγαλύτερων από 10 μm. Τα φίλτρα θα είναι κατασκευασμένα με πλαίσιο αλουμινίου πάχους 48 mm και θα φέρουν πυκνό μέσο φίλτρανσης ανάμεσα σε δύο μεταλλικά πλέγματα στήριξης. Τα μεταλλικά φίλτρα είναι πλήρως πλενόμενα με ζεστό νερό και καθαριστικά. Δεν παράγουν δευτερεύοντα χημικά, υγρασία ή παραπροϊόντα. Η απόδοση των μονάδων DBS στην φίλτρανση και εξουδετέρωση οσμών και ρυπών σε κάθε περίπτωση θα είναι μεγαλύτερη από 99,5% και ο αέρας που εξάγεται είναι κατάλληλος για διάθεση στο περιβάλλον ή σε χώρους.

Οι μονάδες DBS σχεδιάζονται σε ονομαστικές παροχές αέρα από 1400m³/h ως 1500m³/h. Είναι απλές στην χρήση και δεν απαιτούν επίβλεψη από την λειτουργία τους καθώς και μπορούν να λειτουργούν συνεχόμενα για 1 ή 2 έτη χωρίς συντήρηση.

Μεταερισμός

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ΑΕΠΟ, πρέπει τα επεξεργασμένα λύματα να έχουν επίπεδο διαλυμένου οξυγόνου ³ 4 mg/l. Προς τούτο απαιτείται μονάδα μεταερισμού, η οποία θα αποτελείται από τη δεξαμενή και τον εξοπλισμό αερισμού.

Το προτεινόμενο σύστημα αερισμού θα είναι τύπου διάχυσης μέσω συστήματος φυσητήρων και διαχυτήρων λεπτής φυσαλίδας. Ο όγκος και η χωροθέτηση της δεξαμενής θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου.

Η δεξαμενή εξοπλίζεται με σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από δύο λοβοειδείς φυσητήρες (ένας σε λειτουργία και ένας εφεδρικός) που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα > 1,5 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής και σύστημα διάχυσης.

Οι διαχυτήρες θα είναι λεπτής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κ και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται αυτόματα, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί ένα όργανο μέτρησης DO, με βάση τις μετρήσεις του οποίου θα ρυθμίζεται η παροχή του αέρα.

Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου θα γίνει με αλλαγή των στροφών περιστροφής της των φυσητήρων συνεχώς μέσω ρυθμιστών στροφών.

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

Αέριοι Ρύποι	Συγκέντρωση ppm
Υδροθείο	5
Αιθυλική μερκαπτάνη	0,5
Διμεθυλοσουλφίδιο	-
Αμμωνία	4

Οι παραπάνω συγκεντρώσεις και η διαστασιολόγηση της απόσμησης υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών για 6 εναλλαγές αέρα για 6ωρη λειτουργία.

Έργο διάθεσης - Λεκάνες Ταχείας Διήθησης

Μετά τη διαδικασία χλωρίωσης τα λύματα θα οδηγούνται στο φρεάτιο φόρτισης του αγωγού διάθεσης και ακολούθως με αγωγό θα οδηγούνται στις λεκάνες ταχείας διήθησης όπου θα διηθούνται.

Στο φρεάτιο θα γίνεται η δειγματοληψία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα χρήσης των εκροών για άρδευση.

Οι λεκάνες ταχείας διήθησης έχουν σκοπό τη γρήγορη απορρόφηση των επεξεργασμένων λυμάτων από το έδαφος. Όταν οι παροχές ξεπερνούν την δυναμικότητα των λεκανών οι εκροές θα διοχετεύονται στον παρακείμενο χείμαρρο μέσω του πλημμυροχάνδακα και θα απορροφώνται από την κοίτη.

Οι λεκάνες θα διαστασιολογηθούν ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Ελάχιστος αριθμός μονάδων	No	5
Ταχύτητα Διήθησης	mm/h	125
Αριθμός ημερών λειτουργίας ανά έτος	d/yr	365
Συντελεστής		0,15
Περίοδος φόρτισης,	d	1
Περίοδος ξήρανσης,	d	4
Μέση ταχύτητα φόρτισης	m/d	2,3

Πίνακας 42. Χαρακτηριστικά Λεκανών ταχείας διήθησης.

3.2.7 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ο σχεδιασμός των νέων κτηριακών έργων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Αιγίου και η αναβάθμιση –επέκταση των υφιστάμενων κτιρίων έγινε με ιδιαίτερη προσοχή, τόσο ως προς την λειτουργία του όσο και ως προς την αισθητική τους.

Κατά τον σχεδιασμό των κτιρίων ελήφθη υπόψη η αρχιτεκτονική και αισθητική εικόνα της περιοχής, ώστε να επιτευχθεί η αρμονική ένταξη της εγκατάστασης στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δομημένου και φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής και να αποφευχθεί η οπτική ρύπανση και η υποβάθμιση του χώρου με τον οποίο συνδέεται. Η αισθητική εικόνα της περιοχής διασφαλίζει κατά τον δυνατόν με την επιλογή όσο γίνεται χαμηλών κτηριακών εγκαταστάσεων με κεραμοσκεπή.

Γενικά για τα κτίρια ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές των Τευχών Δημοπράτησης του έργου. Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και του Κτιριοδομικού Κανονισμού και γενικά των ισχυουσών πολεοδομικών διατάξεων.

Για τα βιομηχανικά κτίρια έχουν τηρηθεί οι διατάξεις, οι κανονισμοί και η νομοθεσία των εν λόγω κτιρίων. Τα βιομηχανικά κτίρια διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με τον στεγασμένο σε αυτά ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τις εντός αυτών χρήσεις και λειτουργίες. Επίσης, ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε στην ορθή χωροθέτηση και διαστασιολόγηση των ανοιγμάτων έτσι ώστε να είναι εφικτή η έξοδος και η απομάκρυνση του προς Η/Μ εξοπλισμού.

Τονίζεται ότι στο παρών στάδιο σύμφωνα με τα Τεύχη Δημοπράτησης του διαγωνισμού δεν απαιτείται υποβολή των υπολογισμών των ηλεκτρομηχανολογικών κτιριακών εγκαταστάσεων, οι μελέτες των οποίων θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο στο στάδιο της μελέτης εφαρμογής.

Τα κτηριακά έργα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Και φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τα εσωτερικά τοιχώματα κατασκευάζονται από οπτοπλινθοδομή πάχους 1/2 πλίνθου (δρομική) σύμφωνα με το άρθρο 4622 του Α.Τ.Ο.Ε.. Τα εξωτερικά τοιχώματα κατασκευάζονται από οπτοπλινθοδομή πάχους 25 cm (υπερμπατικές) σύμφωνα με το άρθρο 4624 του Α.Τ.Ο.Ε..

Τα σενάζ τόσο των εξωτερικών όσο και των εσωτερικών τοιχοποιιών είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 με διαμήκη οπλισμό.

Στην προσθήκη καθ' ύψος μεταλλικός σκελετός πληρώνεται εξωτερικά με πετάσματα πλαγιοκάλυψης (πάνελ) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίπεδη ή αυλακωτή και ενδιάμεσα θερμομονωτικό υλικό από αφρώδη πολουρεθάνη, σύμφωνα με το άρθρο 72.80 του Α.Τ.Ο.Ε. Τα πετάσματα πληρούν απαιτήσεις πυροπροστασίας, θερμομόνωσης, ηχομόνωσης και υγρομόνωσης. Είναι προβαμμένα στο εργοστάσιο και οι χρωματισμοί είναι επιλογή της Υπηρεσίας.

Οι εσωτερικοί τοίχοι της προσθήκης πραγματοποιούνται με γυψοσανίδες ανθυγρές, επίπεδες, σε διπλή επάλληλη στρώση για ενίσχυση τα ηχομόνωσης των χώρων. Τοποθετούνται επί σκελετού στρατζαριστής γαλβανισμένης λαμαρίνας σύμφωνα με τα άρθρα 78.05 και 61.31. του Α.Τ.Ο.Ε. Ειδικότερα γ του χώρους υγιεινής προβλέπεται η τοποθέτηση σε τριπλή επάλληλη στρώση για να εξασφαλιστεί η πλήρης υγρομόνωση και στεγάνωση των χώρων.

Εξωτερικά θα εκτελεστούν επιχρίσματα σε τρεις στρώσεις ως εξής:

- Η 1^η, με πεταχτό τσιμεντομαρμαροκονίαμα και μεσόκοκη άμμο.

- Η 2^η, με αλληπάλληλο τσιμεντομαρμαροκονίαμα και μεσόκκοκη άμμο.
- Η 3^η, με τριπτό τσιμεντομαρμαροκονίαμα λευκού τσιμέντου μετα λαξεύσεως με κτένα σύμφωνα με το άρθρο 7121 του Α.Τ.Ο.Ε.

Εσωτερικά θα εκτελεστούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα αναλογίας ½ περιεκτικότητας 150 kg τσιμέντου σε 3 στρώσεις σύμφωνα με το άρθρο 7116 του Α.Τ.Ο.Ε.

Τα οροφокονίαματα θα εκτελεστούν με ασβεστοκονίαμα αναλογίας ½ περιεκτικότητας 150 kg τσιμέντου σε 3 στρώσεις σύμφωνα με το άρθρο 7111 του Α.Τ.Ο.Ε.

Οι χρωματισμοί θα είναι επιλογή της Υπηρεσίας. Όλοι οι τύποι χρωματισμών (Υδροχρωματισμοί Κοινοί, Υδροχρωματισμοί με Κόλλα, Υδροχρωματισμοί με Πλαστικά Χρώματα, Ελαιοχρωματισμοί) εκτελούνται όπως ορίζουν αναλυτικά οι αντίστοιχες προδιαγραφές της υπηρεσίας.

- Για του χρωματισμούς των τοίχων και των οροφών χρησιμοποιείται σπατουλαριστό πλαστικό χρώμα το οποίο διαστρώνεται σε δύο στρώσεις τουλάχιστον, κατόπιν της προκαταρκτικής επίστρωσης με αστάρι.
- Για τους χρωματισμούς των ξύλινων και σιδερένιων επιφανειών χρησιμοποιείται ριπολίνη.
- Για τους χρωματισμούς των εξωτερικών επιφανειών των επιχρισμάτων χρησιμοποιούνται υδατοαπωθητικά χρώματα.
- Για τους χρωματισμούς των επιφανειών γυψοσανίδας χρησιμοποιείται χρώμα υδατικής διασποράς ακρυλικής ή βινυλικής βάσεως κατόπιν εφαρμογής ειδικής γάζας στις συναρμογές των γυψοσανίδων και ασταρώματος με υλικό έμφραξης των πόρων της γυψοσανίδας σύμφωνα με το άρθρο 77.84 του Α.Τ.Ο.Ε.

Τα δάπεδα του κτιρίου είναι ξύλινα ραμποτέ από ξυλεία τύπου Σουηδίας με σκελετό από καδρόνια, όπως αναφέρεται στο άρθρο 53.20 του Α.Τ.Ο.Ε.

Στο δάπεδο του χώρου του χημείου τοποθετούνται πλακάκια αντιολισθηρά που αντέχουν την επίδραση οξέων. Το χρώμα τους εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Η πλάκα της στάθμης του ορόφου και η πλάκα της επικλινούς στέγης μορφώνεται σύμμικτα με χυτό σκυρόδεμα μέσου πάχους επί αυλακωτής λαμαρίνας (άρθρο 72.31 Α.Τ.Ο.Ε)

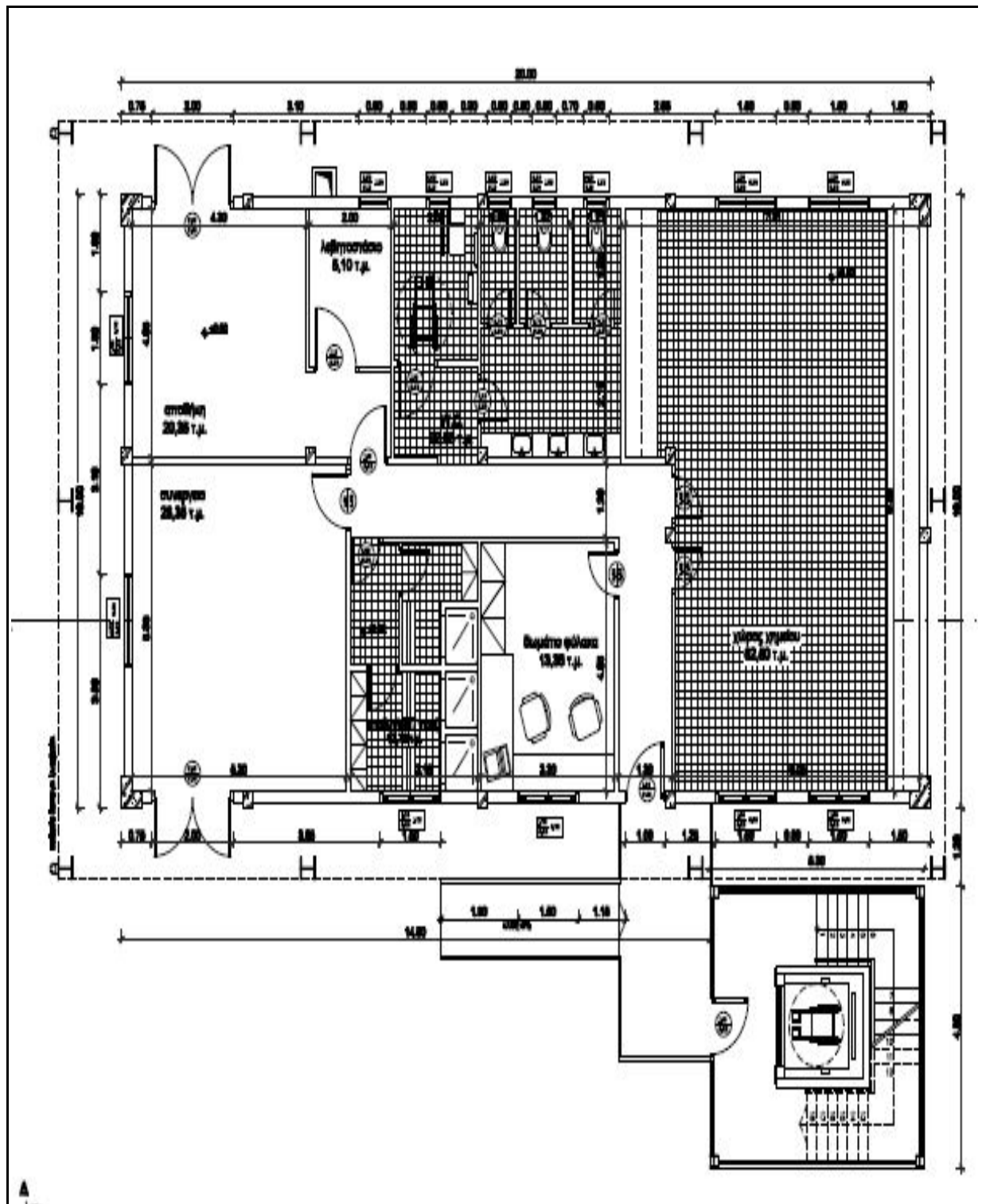
Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής και του εργαστηρίου-χημείου επενδύονται μέχρι ύψους 2.20 m από το δάπεδο με πλακίδια πορσελάνης διαστάσεων 20 cm x 20 cm και χρώμα επιλογή της Υπηρεσίας.

Τα μεν εξωτερικά κουφώματα είναι από αλουμίνιο τα δε εσωτερικά κουφώματα είναι από ξύλινα πρεσσαριστά. Όλων των ειδών τα κουφώματα θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές της Υπηρεσίας.

Κτίριο Διοίκησης

Το Κτίριο Διοίκησης προορίζεται για την στέγαση των διοικητικών και λειτουργικών υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των αναγκών της επέκτασης των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Αιγίου. Η χωρθέτηση του υφιστάμενου κτιρίου είναι ευνοϊκή ώστε να εξασφαλίζεται η εποπτεία των εργασιών προς όλους τους λειτουργικούς χώρους της εγκατάστασης . Διαθέτει λειτουργικούς εσωτερικούς χώρους κατάλληλα συσχετισμένους, άνετους χώρους κίνησης και εξωτερική εμφάνιση που εκφράζει την λειτουργία και την δομή του ως κτίριο. Κατασκευάζεται δε από ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες υλικά με μικρές απαιτήσεις συντήρησης και σε αρμονία με το άμεσο περιβάλλον του έργου.

Θα πρέπει να τονιστεί ο προσανατολισμός του σχεδιασμού προς ένα περιβαλλοντικά φιλικό κτίριο. Αυτό επιτυγχάνεται παθητικά με την επιλογή των κατάλληλων υλικών για την μείωση των πιθανών ενεργειακών απωλειών, με τν σωστό προσανατολισμό των ανοιγμάτων και τον διαμπερή αερισμό των χώρων. Ενεργητικά παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πανελών την στέγη. Ο προσανατολισμός προς τον Νότο εξασφαλίζει την μέγιστη απόδοση των συστημάτων, με απώτερο στόχο την ενεργειακή αυτονομία του κτιρίου.



Εικόνα 20. Κάτοψη, κτίριο διοίκησης.

Το εμβαδόν του ισογείου είναι 185,15 m² και του ορόφου είναι 252,50 m² και οι χώροι κατανέμονται ως εξής:

- Εσωτερική ράμπα πρόσβασης για ΑΜΕΑ επιφάνειας 15,12 m²
- Εξωτερικό κλιμακοστάσιο με ανεγκυστήρα επιφάνειας 24,36 m²
- Χημείο επιφάνειας 62,50 m²
- WC ανδρών-γυναικών επιφάνειας 22,68 m²

- Δωμάτιο Φύλακα επιφάνειας 13,36 m²
- Γραφείο επιφάνειας 30,00m²
- Αποδυτήρια και ντουζ ανδρών – γυναικών με εντοιχισμένες ντουλάπες 12,76m²
- Λεβητοστάσιο επιφάνειας 5,10 m²
- Συνεργείο επιφάνειας 28,35 m²
- Αποθήκη επιφάνειας 20,35 m²

Το ελεύθερο ύψος των εσωτερικών χώρων ισογείου είναι 2,80 m²

Όροφος

- Χώρος αναμονής/γραμματεία επιφάνειας 19,70 m²
- Γραφείο διεύθυνσης επιφάνειας 36,60 m²
- Χώροι υγιεινής επιφάνειας 22,60 m²
- Κουζίνα – χώρος φαγητού επιφάνειας 38,00 m²
- Αίθουσα συνεδριάσεων και συστήματος ελέγχου 61,25 m²

Το ελεύθερο ύψος των εσωτερικών χώρων ορόφου είναι μεταβλητό λόγω της μονόριχτης στέγης, με χαμηλότερο τα 2,50 m και υψηλότερο τα 4,65 m.

Τέλος δίνεται μεγάλη έμφαση στην προσβασιμότητα του κτιρίου για ΑΜΕΑ, σύμφωνα με το ΦΕΚ 18/15-10-2002, πληρώνοντας όλες τις προαπαιτούμενες προδιαγραφές.

Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας

Το κτίριο διοίκησης – λειτουργίας θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ). Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων
- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
- Εγκατάσταση ύδρευσης με δίκτυα ζεστού και κρύου νερού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας με σύστημα πυρανίχνευσης, τους απαιτούμενους πυροσβεστήρες και φώτα ασφαλείας
- Εγκατάσταση αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων.
- Εγκατάσταση αποδυτηρίων με εντοιχισμένες ντουλάπες.
- Εγκατάσταση εξαερισμού

Στο εργαστήριο θα εγκατασταθεί εργαστηριακός πάγκος μήκους τουλάχιστον 6m, με ντουλάπια στο κάτω μέρος, ράφια σε ανωδομή, ενσωματωμένα διπλό νιπτήρα ανοξειδωτο, ρευματοδότες και επιφάνεια από ανθεκτικό υλικό.

Τα δάπεδα των αιθουσών θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου. Στην αίθουσα του εργαστηρίου θα γίνει επένδυση με αντιολισθηρά πλακίδια, που θα αντέχουν στην επίδραση των οξέων.

Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής και του εργαστηρίου θα επενδυθούν μέχρι ύψους 2,20m με πλακίδια αρίστης ποιότητας. Οι υπόλοιποι τοίχοι θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματισθούν.

Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικών κτιρίων στην ΕΕΛ (πχ. κτίριο προεπεξεργασίας, αφυδάτωσης, χημικών, υποσταθμός κτλ.). Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων της ΕΕΛ.

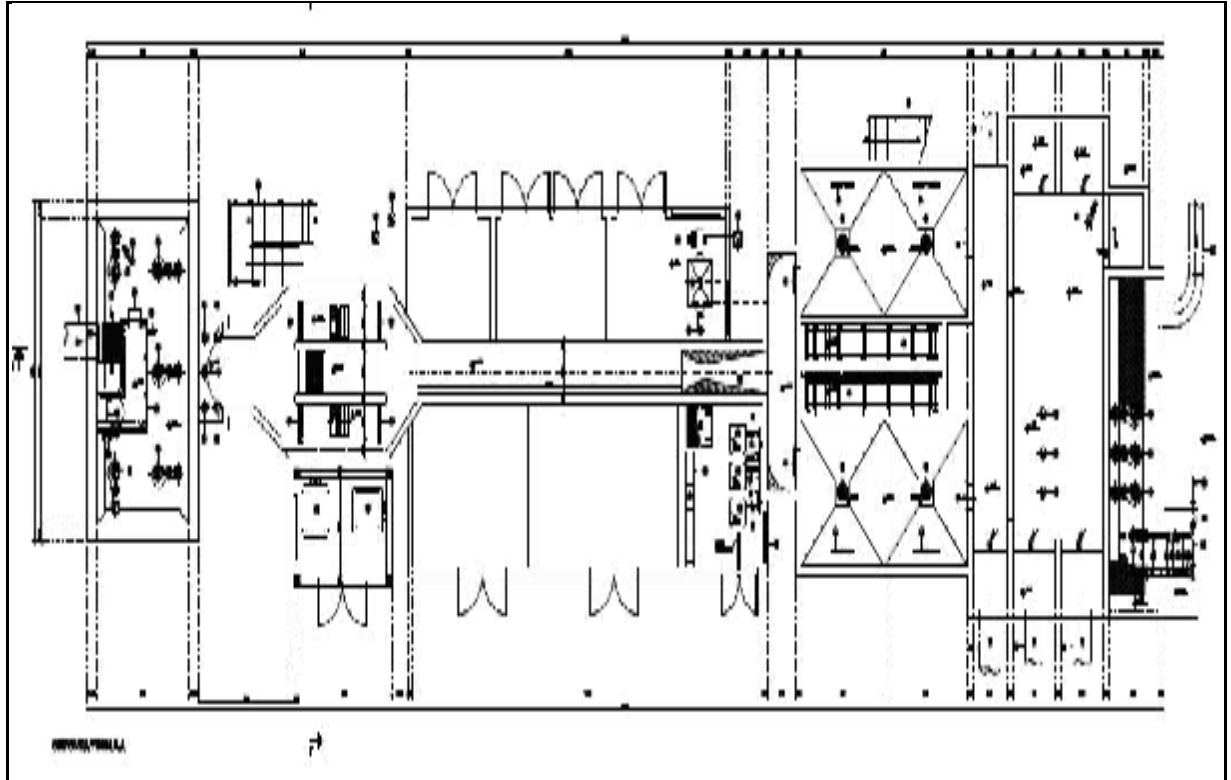
Τα κτίρια εξυπηρέτησης θα διαστασιοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό, και την εντός αυτών άνετη και ασφαλή χρήση και λειτουργία, καθώς επίσης και την τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση για την εγκατάσταση και 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.

Γενικά τα δάπεδα του συνόλου των βιομηχανικών κτιρίων θα επενδυθεί με βιομηχανικά πλακίδια. Τονίζεται ότι ιδιαίτερα για το Κτίριο Αφυδάτωσης θα επενδυθούν με βιομηχανικά πλακίδια και οι τοίχοι έως το ύψος 2.20 m από το δάπεδο. Σε κάθε περίπτωση η επένδυση των δαπέδων των βιομηχανικών κτιρίων θα είναι σύμφωνη με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

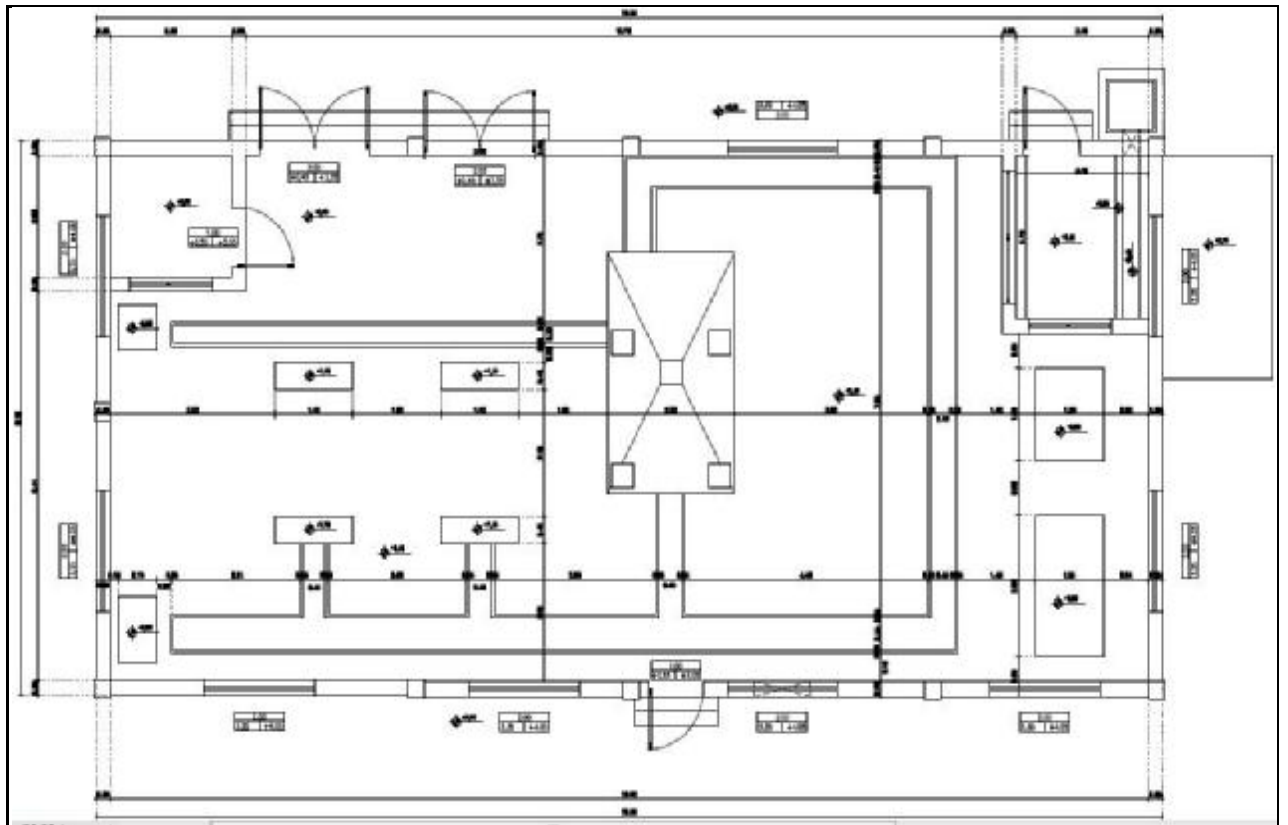
Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20m επενδύεται με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης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

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης των κτιρίων θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή χαλκοσωλήνες με αντοχή σε πίεση το λιγότερο 10 ατμόσφαιρες. Οι συνδέσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα γίνονται με σπείρωμα και ειδικά τεμάχια από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο με ενισχυμένα χείλη και των χαλκοσωλήνων με τριχοειδή κόλληση και εξαρτήματα από χαλκό, ή ερυθρό ορείχαλκο. Πριν από κάθε είδος υγιεινής θα τοποθετείται ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος διακόπτης. Το οριζόντιο και κατακόρυφο δίκτυο αποχέτευσης, θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες αποχέτευσης πίεσης 6 atm. Οι οριζόντιες σωληνώσεις αποχέτευσης εντός των κτιρίων θα πρέπει να έχουν κατά μήκος κλίση όχι μικρότερη του 1% και θα εδράζονται σε ισχνό σκυρόδεμα. Τα φρεάτια επεπίσκεψης εκτός των κτιρίων θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα με εσωτερική επίχριση και τσιμεντοκονία. Αυτά θα καλύπτονται με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα και θα είναι στεγανά. Οι υδρορροές από το δώμα θα έχουν κυκλική διατομή από πλαστικό.

Οι εγκαταστάσεις των βιομηχανικών κτιρίων (ηλεκτρικά, ύδρευση, αποχέτευση, γειώσεις, αντικεραυνική προστασία κλπ) κατασκευάζονται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των Τευχών Δημοπράτησης.



Εικόνα 21. Κάτοψη, Κτίριο Εξυπηρέτησης.



Εικόνα 22. Κάτοψη, κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.

Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από 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 30⁰ και 45⁰), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65⁰ και 75⁰) 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 ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένο χάλυβα ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων, που βρίσκονται επί των οδοστρωμάτων, θα είναι χυτοσιδηρά, κατηγορίας D400, σύμφωνα με την EN 124.

3.2.8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον 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 εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος 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 οπτικών ινών ή εναλλακτικά με ενσύρματο δίκτυο, διαμέσου αναγνωρισμένου πρωτοκόλλου επικοινωνιών (Ethernet, ModBus, PROFIBUS, κλπ).

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 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 (σε περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ) 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 μανδάλωσεων, συναγερμών 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. 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.

Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Οι γενικές αρχές του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα είναι οι παρακάτω:

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για τη ποιότητα εκρών (ανακυκλοφορία ιλύος, υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο κτλ.) για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ),
- περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. υπερχείλιση δεξαμενών και υγρών θαλάμων, λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση κτλ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και πρέπει να δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού.
- χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω εποχιακής διακύμανσης της παροχής (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό,
- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

Το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου σκοπό έχει τη διαχείριση όλων των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου, την αυτόματη λειτουργία των μονάδων υπό κανονικές συνθήκες, την υποστήριξη του χειριστή ώστε εκείνος να έχει πλήρη και συνεχή εικόνα όλων των μετρούμενων μεγεθών και να μπορεί να παρεμβαίνει στη ρύθμιση της διαδικασίας και στη λειτουργία κάθε μονάδας είτε κεντρικά είτε τοπικά.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας, οπότε κάθε βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του. Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι επιθυμητή, ωστόσο σε βαθμό που η αξιοπιστία τους είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον. Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται 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 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 :

- Ø Μπουτόν εκκίνησης (START)
- Ø Μπουτόν στάσης (STOP)
- Ø Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)

(3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:

- Ø Λειτουργία κινητήρα
- Ø Στάση κινητήρα
- Ø Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
- Ø 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 ή ομάδα 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.

Ειδικές απαιτήσεις

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

(1) Γενικός εξοπλισμός

- Ø Αντλίες : έλεγχος από στάθμη
- Ø Αναδευτήρες: λεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Ø Μετρητής παροχής (στην είσοδο της ΕΕΛ) : μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

(2) Προεπεξεργασία

Εσχάρωση :

- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Ø έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας
- Ø λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης

Φυσητήρες εξάμμωσης :

- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Γέφυρα εξαμμωτή :

- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες άμμου – πλύση άμμου :

- Ø λειτουργική διασύνδεση με γέφυρες σε περίπτωση διατάξεων ενσωματωμένων στην γέφυρα
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Ø λειτουργική διασύνδεση αντλιών άμμου – πλύσης άμμου

(3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- Ø λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού (έλεγχος από χρονοπρόγραμμα)

Σύστημα αερισμού

- Ø λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Ξέστρα καθίζησης

- Ø συνεχής λειτουργία

(4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

- Ø λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων

Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
Αντλία περίσσειας ιλύος

Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(5) Τριτοβάθμια επεξεργασία
Διύλιση σε κλίνες άμμου

- Ø λειτουργική διασύνδεση παροχής εξόδου – μέτρησης στάθμης κλίνης
- Ø λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φουσητήρες, αντλίες πλύσης)

Μηχανικό φίλτρο διύλισης

- Ø λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φουσητήρες, αντλίες πλύσης)
- Ø Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση
- Ø λειτουργική διασύνδεση αντλίας χλωρίωσης με μετρητή παροχής
- Ø λειτουργική διασύνδεση αντλίας αποχλωρίωσης με μετρητή υπολειμματικού χλωρίου
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα των αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης

(6) Έργα διάθεσης

Σύστημα μετα – αερισμού

- Ø λειτουργική διασύνδεση με μετρητή διαλυμένου οξυγόνου
- Ø έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(7) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης ιλύος

- Ø μέτρηση στάθμης
- Ø ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

Μηχανική αφυδάτωση ιλύος

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

Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ή σε άλλο αντίστοιχο κλειστό χώρο των εγκαταστάσεων που θα έχει την ίδια χρήση και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 21in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ). Επίσης ο Ανάδοχος θα παραδώσει ένα φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λογισμικό προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) και αντίγραφα όλων των προγραμμάτων λειτουργίας τους. Ο εξοπλισμός του φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα καλώδια για τη διασύνδεση του υπολογιστή με τις επιμέρους μονάδες PLC, ώστε να καθίστανται δυνατές οι επεμβάσεις στο λογισμικό τους.

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων της. 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 συναγερμού (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).

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» (fail safe). 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.

Όργανα μέτρησης

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο που είναι πιστοποιημένος με την τελευταία έκδοση του ISO 9000 ή ισοδύναμο. 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 μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας.

- Μία μέτρηση εκτός ορίων πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτείται και (στην περίπτωση που επιτρέπεται) η αντίστοιχη διαδικασία 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 σήματα 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.

Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους Ειδικές Προδιαγραφές του Τεύχους αυτού. Στο 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	Παρατηρήσεις
Μέτρηση παροχής Ηλεκτρομαγνητικού τύπου	Είσοδος της ΕΕΛ, Περίσσεια ιλύς, ανακυκλοφορία	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας	
Θολότητα	Έξοδος μονάδας διήθησης	1 τεμ
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας, Μεταερισμός	3 τεμ
Μετρητές στάθμης τύπου υπερήχων	Εσχάρωση (διαφορική στάθμη) Μονάδα διύλισης. Βοθρολύματα Δεξ. ιλύος	Στην περίπτωση που η μονάδα προεπεξεργασίας είναι compact, δεν απαιτείται η μέτρηση διαφορικής στάθμης στην εσχάρωση
pH	Βοθρολύματα	1 τεμ
Υπολειμματικό χλώριο	Απολύμανση – αποχλωρίωση	1 τεμ

Πίνακας 43. Όργανα μέτρησης ανά θέση

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, βοθρολυμάτων, βιομηχανικού νερού κτλ.) και γενικά σε κανάλια και δεξαμενές όπου απαιτείται ρύθμιση της στάθμης.
- Κάθε άλλο σύστημα απαραίτητο για την αδιάλειπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου.

3.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο εξοπλισμός των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255. Θα πρέπει να προέρχεται από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και κατασκευή τέτοιου εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του. Θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα εγκατάστασής του.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3.

Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

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.

3.3.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ

Η εσχάρωση, και οι μονάδες μεταφοράς των εσχαρισμάτων 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.

Ανάλογα με το διάκενο των εσχάρων αυτές διακρίνονται σε :

- Ø χονδροεσχάρες: διάκενο από 20 mm έως 50 mm
- Ø εσχάρες μεσαίου μεγέθους: διάκενο από 10 mm έως 20 mm
- Ø λεπτοεσχάρες: διάκενο από 3 mm έως 10 mm

Ο τύπος της εσχάρας (παλινδρομική, βαθμιδωτή, κυλιόμενη, τύμπανο εσχάρωσης κτλ.), το διάκενο, καθώς επίσης και η ανάγκη πρόβλεψης συμπιεστή εσχαρισμάτων, καθορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη.

Βαθμιδωτή ή κυλιόμενη εσχάρα

Η βαθμιδωτή εσχάρα θα αποτελείται από δύο κλιμακωτές επιφάνειες εκ των οποίων η μία είναι σταθερά συνδεδεμένη με το πλαίσιο, η δε δεύτερη κλιμακωτή επιφάνεια κινείται έκκεντρα ως προς την πρώτη δημιουργώντας μια συνεχώς κινούμενη σκάλα. Τα εσχαρίσματα που συγκεντρώνονται στην εμπρόσθια πλευρά της εσχάρας, ανάλογα με τα διάκενα της επιφάνειας εσχάρωσης επικάθονται στις βαθμίδες που διαμορφώνονται και στη συνέχεια μεταφέρονται βήμα προς βήμα στην αμέσως επόμενη βαθμίδα, μέχρι την διάταξη διάθεσης των εσχαρισμάτων.

Η κυλιόμενη εσχάρα θα αποτελείται από παράλληλες σειρές γάντζων, που φέρονται από οριζόντιους άξονες κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα και σχηματίζουν μία διπλή συνεχή επιφάνεια εσχαρισμού. Η πρώτη επιφάνεια εσχάρωσης δημιουργείται από τον προτεταμένο γάντζο των στοιχείων φίλτρανσης συγκρατώντας τα χονδρά στερεά και η δεύτερη επιφάνεια δημιουργείται από την επίπεδη ακμή του στοιχείου και έτσι επιτυγχάνεται η λεπτή εσχάρωση. Η επιφάνεια εσχαρισμού κινείται με την βοήθεια αλυσίδων κίνησης, παρασέρνοντας και τα εσχαρίσματα προς την διάταξη διάθεσης. Τα στοιχεία εσχαρισμού θα είναι κατασκευασμένα από ABS.

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντiekρηκτικού τύπου EExII B, σύμφωνα με την EN 50014.

Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης του κτενιού θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η φόρτιση της εσχάρας πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερη από 1,0 kN/m πλάτους εσχάρας και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,6 kN. Η εσχάρα τίθεται εκτός λειτουργίας όταν η στάθμη των λυμάτων πριν και μετά την κυλινδρική εσχάρα είναι χαμηλότερη από την επιθυμητή (π.χ. H<150 mm), έσω αισθητηρίων στάθμης τα οποία είναι ενσωματωμένα.

Το υλικό κατασκευής της διάταξης είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ η επιφάνεια εσχάρωσης είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316 L.

3.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ

Η παλινδρομική γέφυρα θα κατασκευασθεί από μορφοσίδηρο θα πρέπει να φέρει τροχούς κίνησης, οδηγούς κίνησης, ηλεκτροκινητήρα με σύστημα μετάδοσης της κίνησης στους τροχούς, διακόπτες πέρατος με κατάλληλο μηχανισμό ενεργοποίησης, ηλεκτρικό πίνακα προστασίας IP55 με όλα τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας. Τα ξέστρα λιπών και επιπλεόντων θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή άμμου θα πρέπει να λαμβάνεται 10 kN/m^2 . Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται $1,5 \text{ kN/m}^2$ και το μέγιστο βέλος κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το $1/500$ του μήκους της γέφυρας.

Το μήκος της εξάμμωσης επιλέγεται στα 5200 mm. Το πάτος της αεριζόμενης εξάμμωσης είναι 1000mm, ο όγκος της είναι $5,52 \text{ m}^3$ και ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στην εξάμμωση 158 sec.

Η αποκομιδή της άμμου είναι 95% για κοκομετία ίση και μεγαλύτερη των 0,25-0,315 mm. Στον παραπάνω όγκο αεριζόμενης δεξαμενής εξάμμωσης δεν υπολογίζεται ο όγκος λιποσυλλέκτη. Το πλάτος λιποσυλλέκτη είναι 350mm.

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται για την αποκομιδή της άμμου πρέπει να είναι υποβρύχιες, μονοκάναλες, ή τύπου vortex, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές. Εφ' όσον για την απομάκρυνση της άμμου χρησιμοποιούνται αεραντλίες, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη καθαρισμού της σωληνογραμμής με βιομηχανικό νερό.

Οι αντλίες αποκομιδής της άμμου, οι σωληνώσεις και οι διατάξεις διαχωρισμού ή/και πλύσης της άμμου θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να λειτουργούν ικανοποιητικά σαν μία ενιαία μονάδα. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού. Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις μέτρησης στάθμης, ή ανάλογη διάταξη για την προστασία από τυχόν υπερχειλίσεις.

3.3.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΔΙΑΧΥΣΗ ΑΕΡΑ

Θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (με μέση διάμετρο φυσαλίδας 1,5-2,0 mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM 64-66 mm με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση.

Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο των λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένη, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα.

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 δεν θα ξεπερνά το 60% της μέγιστης ονομαστικής παροχής του διαχυτή και θα εξασφαλίζεται η ανάμιξη με την ελάχιστη

παροχή αέρα, η οποία πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,0-12,0 Nm³/h ανά m² επιφάνειας δεξαμενής.

Οι διαχυτές θα είναι κολλημένοι από τον κατασκευαστή και όχι βιδωτοί, με ειδική συγκολλητική ουσία επάνω στις σωληνώσεις, έτσι ώστε να αποτελούν ενιαίο στρώμα με αυτές. Αυτός ο τρόπος κατασκευής του συστήματος παρουσιάζει το πλεονέκτημα σε σχέση με τους διαχυτές που βιδώνονται ότι σε απρόβλεπτες διακυμάνσεις της παροχής του αέρα οι διαχυτές δεν θα αποκολλώνται από το όλο σύστημα.

Υλικά κατασκευής των διαχυτών

Το υλικό κατασκευής του διαχυτή πρέπει να είναι από PVC με προσμίξεις διοξειδίου του τιτανίου για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Υλικά κατασκευής της μεμβράνης του διαχυτή

Το υλικό κατασκευής της μεμβράνης του διαχυτή πρέπει να είναι από EPDM (ειδικό συνθετικό λάστιχο) με ανθρακούχες προσμίξεις για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες. Αντοχή εφελκισμού μεμβράνης 6 MPa (DIN 53504) και πυκνότητα υλικού μεμβράνης 1,09±0,03 g/cm κατά DIN 53479.

Υπόλοιπο σύστημα αερισμού

Οι σωληνώσεις καθώς και τα πλαστικά τεμάχια που αποτελούν το υπόλοιπο σύστημα αερισμού θα είναι κατασκευασμένα από PVC με προσμίξεις διοξειδίου του τιτανίου για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Το PVC πρέπει να είναι αντοχής τουλάχιστον 6Atm και ανάλογα με τις διατομές του πρέπει να βρίσκεται σε συμφωνία με τις προδιαγραφές κατά ASTM. Για διαμέτρους 110mm οι προδιαγραφές είναι D3915 και D3034 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους οι προδιαγραφές είναι D1784, D1785 και D2466. Η χημική σύσταση του PVC θα είναι κατά ISO/TR7473 και η αντίσταση στη θερμοκρασία θα είναι 75°C για διακοπτόμενη λειτουργία και 50°C για συνεχή λειτουργία του συστήματος αερισμού. Η ελάχιστη διατομή σωληνώσεων θα είναι 110mm προς αποφυγή υψηλών ταχυτήτων και υπερθέρμανσης του αέρα.

Οι ενώσεις των σωληνών των κλάδων μεταξύ τους με μούφες θα γίνεται με ειδική κόλλα για να επιτυγχάνεται καλύτερη συσσωμάτωση. Οι κλάδοι που θα φέρουν τους διαχυτές όπως και ο κεντρικός κλάδος που ενώνεται με τους επιμέρους κλάδους θα στηρίζονται στο δάπεδο της δεξαμενής με στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο αριθμός των στηριγμάτων αυτών θα είναι μεγαλύτερος αν στη δεξαμενή υπάρχουν και αναδευτήρες. Τα στηρίγματα θα τοποθετούνται στους σωλήνες σε αποστάσεις κατά μέγιστο 1m το ένα από το άλλο.

Ο κεντρικός κλάδος του κάθε πλέγματος εκτός από τη φλάντζα υποδοχής του αέρα θα πρέπει να φέρει και φλάντζα για τον καθαρισμό του συστήματος. Αυτή θα ενώνεται με σωλήνα αποστράγγισης που θα οδηγεί το νερό, που πιθανώς έχει εισαχθεί στις σωληνώσεις κατά τον καθαρισμό, ξανά μέσα στη δεξαμενή. Ο καθαρισμός των διαχυτών γίνεται διοχετεύοντας μεγάλη παροχή αέρα (κοντά στο μέγιστο) διαμέσου των διαχυτών για χρονικό διάστημα περίπου 15 λεπτών.

3.3.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ

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 τις ιδιαιτερότητες της διεργασίας που θα επιτελείται στη δεξαμενή, τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση στερεών κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, το οποίο θα εκδίδεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού του κατασκευαστή και με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον κατασκευαστή ή τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Πρωθητήρες ροής

Ως πρωθητήρες ροής θα χρησιμοποιούνται υποβρύχιοι χαμηλόστροφοι αναδευτήρες οριζόντιου άξονα, με προπέλα μεγάλης διαμέτρου (τουλάχιστον 1.400 mm) και μειωτήρα στροφών. Εγκαθίστανται σε επιμήκεις ορθογώνιες δεξαμενές ή δεξαμενές carousel με ροή ανακυκλοφορίας και όχι σε δεξαμενές πλήρους ανάμιξης. Θα προσδίδουν στο υγρό γραμμική ταχύτητα ροής 0,28 m/s ως 0,30 m/s και ειδική ισχύ ανάδευσης κατά ISO 21630.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από κατάλληλο υλικό (μεταλλικό ή πλαστικό), απρόσβλητο στη χημική διάβρωση και ανθεκτικό στη μηχανική φθορά, αλλά και με επαρκή ελαστικότητα ώστε να απορροφά τις απότομες ωθήσεις, που προκύπτουν κυρίως κατά την εκκίνηση του αναδευτήρα, χωρίς κίνδυνο θραύσης της προπέλας. Τα πτερύγια θα έχουν τη δυνατότητα να απορροφούν κάθε αλλαγή στο υδραυλικό φορτίο.

Η μορφή του πτερυγίου είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη και το μπλοκάρισμα της. Η προπέλα θα πρέπει να είναι ικανή να χειρίζεται στερεά, ινώδη ή μακρόινα υλικά, παχιά λάσπη και άλλα υλικά τα οποία συναντώνται σε συνήθους εφαρμογές επεξεργασίας λυμάτων.

Τα κύρια εξαρτήματα του αναδευτήρα θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 (EN-GJL-250) ή καλύτερης, με λείες επιφάνειες και όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή καλύτερο.

Ο σχεδιασμός στεγανοποίησης των κυρίων μερών του αναδευτήρα θα στηρίζεται στην απευθείας επαφή μηχανικά κατεργασμένων μεταλλικών επιφανειών. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμοσμένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους.

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένοι ώστε η ψύξη να επιτυγχάνεται από το περιβάλλον ρευστό. Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Ο αναδευτήρας θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρες για την ανίχνευση πιθανής διαρροής στον στάτορα και στο ελαιδοχείο. Σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να τίθεται εκτός λειτουργίας και να ενεργοποιείται συναγερμός. Ο αναδευτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Όλοι οι τριβείς κύλισης (ρουλεμάν) πρέπει να είναι λιπασμένοι με γράσσο εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών κατά ISO 281. Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες, στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας και μέσω ενός ρελέ ελέγχου, που θα τοποθετηθεί στον ηλεκτρικό πίνακα, θα διακόπτουν τη λειτουργία του κινητήρα ενεργοποιώντας το συναγερμό (alarm).

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα και να αποτρέπει τη διείσδυση υγρασίας από τους κλώνους των καλωδίων σε ελάχιστο βάθος 15 m. χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιγξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως.

Κάθε αναδευτήρας θα είναι εφοδιασμένος με ένα θάλαμο ελαίου για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα και ένα δεύτερο για το κιβώτιο ταχυτήτων.

Για την στεγανοποίηση του άξονα, κάθε αναδευτήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης του άξονα (μηχανικό στυπιοθλίπτη) ανθεκτικό στη φθορά και την διάβρωση, με δακτύλιους κατασκευασμένους εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου ή βολφραμίου. Ο εξωτερικός μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι τοποθετημένος μεταξύ του αναδευόμενου ρευστού μέσου και του ενδιάμεσου θαλάμου στεγανοποίησης. Ο στυπιοθλίπτης θα λειτουργεί μέσα σε θάλαμο λαδιού, το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα τους ψύχει και θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειες τους με σταθερό ρυθμό. Επιπλέον ο αναδευτήρας θα διαθέτει δύο ενδιάμεσους ακτινικούς δακτυλίους στεγανοποίησης, από πολυμερή στεγανοποιητικά υλικά (Viton, NBR κλπ).

Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση ούτε ρύθμιση και θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς να προξενείται καταστροφή ή βλάβη τους, ανεξάρτητα με τη φορά περιστροφής τους.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται ανοξείδωτη κοιλοδοκός, κατάλληλης διατομής αναλόγως του φορτίου. Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης - ολίσθησης του συνολικού βάρους του αναδευτήρα και θα είναι ικανό να παραλαμβάνει την ώθηση που δημιουργεί αυτός.

Υποβρύχιοι αναδευτήρες δεξαμενών πλήρους ανάμιξης

Για τις δεξαμενές πλήρους ανάμιξης χρησιμοποιούνται αναδευτήρες μεσαίων και υψηλών στροφών οι οποίοι θα προσδίδουν στο υγρό επαρκή γραμμική ταχύτητα ροής (πχ. 0,28m/sec έως 0,30m/sec) και ειδική ισχύ ανάδευσης κατά ISO 21630.

Η ταχύτητα περιστροφής των αναδευτήρων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 750 rpm. Η ταχύτητα θα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας σύνδεση σε αργόστροφο ηλεκτροκινητήρα ή μέσω μειωτήρα στροφών.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316L απρόσβλητο στη χημική διάβρωση και ανθεκτικό στη μηχανική φθορά. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με λείες επιφάνειες. Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304 ή καλύτερο.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Ο αναδευτήρας θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρα για την ανίχνευση πιθανής διαρροής στον στάτορα. Σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να τίθεται εκτός λειτουργίας και να ενεργοποιείται συναγερμός. Ο αναδευτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Οι ένσφαιροι τριβείς πρέπει να είναι υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Οι αναδευτήρες θα διαθέτουν δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες (ένα για την εξωτερική στεγανοποίηση και ένα για την εσωτερική στεγανοποίηση της πλευράς του κινητήρα).

Το συγκρότημα θα είναι ανηρτημένο σε ειδική διάταξη, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο ανοξείδωτο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδμεμένη ανοξείδωτο συρματόσχοινο ανέλκυσης.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται κοιλοδοκός από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλης διατομής αναλόγως του φορτίου.

Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου από ανοξείδωτο χάλυβα. Η διάταξη καθέλκυσης πρέπει να εξασφαλίζει την ακριβή τοποθέτηση του αναδευτήρα στη βέλτιστη θέση ανάδευσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή μας εργασία θα θέλαμε για ακόμη μια φορά να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή και επόπτη μας τον Dr. Κακαβά Παπανιάρo Παναγιώτη για την ευκαιρία που μας έδωσε να ασχοληθούμε με τον εν λόγω αντικείμενο και να κατανοήσουμε σε βάθος την διαδικασία λειτουργίας μιας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων.

Συμπερασματικά καταλήγουμε ότι οι μονάδες επεξεργασίας λυμάτων αποτελούν ένα σημαντικό κεφάλαιο για την προστασία του περιβάλλοντος τόσο σε τοπικό όσο και εθνικό επίπεδο. Η δημιουργία πολλών νέων μονάδων σε όλη την Ελλάδα είναι αναγκαία, κατά την διάρκεια συλλογής των πληροφοριών για την σύνταξη της εργασίας μας διαπιστώσαμε πόσο πίσω έχει μείνει η Χώρας σε αυτόν τον τομέα. Οφείλουμε να πούμε ότι το πρόβλημα των αποβλήτων είναι παγκόσμιο και όλοι μας οφείλουμε να μετέχουμε με τις δυνατότητες μας για την επίλυση του. Ο κλάδος μας δεν είναι ο κατεξοχήν αρμόδιος για αυτό αλλά και η δική μας συμβολή έχει την σημασία της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%91%CE%B9%CE%B3%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΛΥΘΗΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ.
2. <http://astikalimata.ypeka.gr/Default.aspx>
3. «Επεξεργασία λυμάτων», Στυλιανός Π. Τσώνης, Αν Καθηγητής Πανεπ. Πατρών 2004
4. «Καθαρισμός νερού», Στυλιανός Π. Τσώνης, Αν Καθηγητής Πανεπ. Πατρών 2004
5. <https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/EY182/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%91%CE%A0%CE%98%20%CE%93%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%97%20%CE%98%CE%95%CE%A9%CE%A1%CE%99%CE%91/DEYA%25281%2529.pdf> Διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ

Εικόνα 1. Περιοχή έργου. Δήμος Αιγιαλείας(google maps) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Εικόνα 2. Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων βόρειας Πελοποννήσου. (google maps).....	10
Εικόνα 3. Ακριβής θέση έργου. (google maps)	11
Εικόνα 4. Site ΥΠΕΚΑ για τους βιολογικούς καθαρισμούς.	20
Εικόνα 5. Βιολογικοί καθαρισμού βόρειας Πελοποννήσου.	21
Εικόνα 6. Αντλιοστάσιο ανύψωσης.....	31
Εικόνα 7. Εσχάρα απλή (χειρονακτικά καθαριζόμενη).....	36
Εικόνα 8. Εσχάρα αυτοκαθαριζόμενη.	37
Εικόνα 9. Κανάλι μέτρησης παροχής.	38
Εικόνα 10. Αμμοσυλλέκτης.....	39
Εικόνα 11. Λιποσυλλέκτης.....	40
Εικόνα 12. Διάταξη ΕΕΛ.....	62
Εικόνα 13. Γενική οριζοντιογραφία.....	88
Εικόνα 14. Τομή Α-Α, εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων νέας μονάδας	104
Εικόνα 15. Κάτοψη. Γενική διάταξη έργων εισόδου.....	105
Εικόνα 16. Τομή Α-Α Γενική διάταξη έργων εισόδου.....	107
Εικόνα 17. Διάγραμμα ροής και οργάνων, Υφιστάμενη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας.....	121
Εικόνα 18. Δεξαμενή αερισμού.....	123
Εικόνα 19. Δεξαμενή καθίζησης.....	125
Εικόνα 20. Κάτοψη κτίριο διοίκησης.....	148
Εικόνα 21. Κάτοψη, Κτίριο εξυπηρέτησης.....	151
Εικόνα 22. Κάτοψη, κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.....	152
Πίνακας 1. Πληροφορίες βιολογικού Ξυλόκαστρου.....	21
Πίνακας 2. Στοιχεία πληθυσμού.....	22
Πίνακας 3. Πληροφορίες βιολογικού Πάτρας.....	22
Πίνακας 4. Στοιχεία πληθυσμού.....	23

Πίνακας 5. Πληροφορίες βιολογικού Κιάτου.....	23
Πίνακας 6. Στοιχεία πληθυσμού.....	24
Πίνακας 7.Χαρακτηριστικά αστικών λυμάτων.....	26
Πίνακας 8. Διεργασίες επεξεργασίας των αστικών υγρών αποβλήτων.....	42
Πίνακας 9. Τα βασικά συστήματα επεξεργασίας των αστικών λυμάτων.....	42
Πίνακας 10. Συσχετίσεις μεταξύ BOD,COD, TOC.....	47
Πίνακας 11. Συντελεστές τραχύτητας.....	64
Πίνακας 12. Τσιμέντο για την κατασκευη των δεξαμενών.	71
Πίνακας 13. Θερμοκρασιακές τιμές	74
Πίνακας 14. Θερμοκρασιακέ μεταβολές-περίπτωση ανοικτής δεξαμενής.....	74
Πίνακας 15. Παροχές και φορτία για το σύνολο των υφιστάμενων έργω και επέκτασης της ΕΕΛ Αιγίου.....	91
Πίνακας 16. Παροχές και φορτία των έργων επέκτασης της ΕΕΛ.....	92
Πίνακας 17 Παροχές και φορτία λειτουργίας υφιστάμενων έργων, μετά την λειτουργία των έργων επέκτασης της ΕΕΛ. ..	106
Πίνακας 18. Παροχές και φορτία στραγγιδίων που επιστρέφουν την είσοδο των έργων	93
Πίνακας 19. Συνολικές παροχές και φορτία εισόδου μαζί με τα φορτία στραγγιδίων	93
Πίνακας 20. Επιμερισμόςφορτίων στραγγιδίων	94
Πίνακας 21. Παροχές και φορτία σχεδιασμού νέων έργων.....	94
Πίνακας 22 . Παροχές και φορτία υφιστάμενων έργων.....	95
Πίνακας 23.Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων.....	95
Πίνακας 24.Ποσότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων για την διαστασιολόγηση του συστήματος MBR.....	96
Πίνακας 25. Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Πίνακας 26. Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Πίνακας 27. Υπολογισμός απαιτούμενης παροχής αέρα.....	136
Πίνακας 28. Συνολική δυναμικότητα προσφερόμενου συστήματος	140
Πίνακας 29.Επιμέρους έργα.....	141
Πίνακας 30. Χαρακτηριστικά αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Πίνακας 31. Χαρακτηριστικά χαιροκαθαριζόμενης εσχάρας. Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Πίνακας 32. Μονάδα εξάμμωσης-απολίπανσης.....	144
Πίνακας 33. Έλεγχος κριτηρίων λειτουργίας Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	

Πίνακας 34. Στοιχεία μονάδων.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Πίνακας 35. Στοιχεία μονάδων.....	116
Πίνακας 36. Συνολικός απαιτούμενος όγκος.....	159
Πίνακας 37. Προσφερόμενη βιολογική βαθμίδα-κύρια χαρακτηριστικά.....	121
Πίνακας 38. Δεξαμενή τελικής καθίζησης.....	124
Πίνακας 39. Χαρακτηριστικά επέκτασης δεξαμενής χλωρίωσης.....	136
Πίνακας 40. Χαρακτηριστικά σχεδιασμού μηχανικής πάχυνσης.....	140
Πίνακας 41 Λειτουργία υφιστάμενης ταινιοφιλτροπρέσσας.....	141
Πίνακα 42: Χαρακτηριστικά λεκανών ταχείας διήθησης.....	144
Πίνακας 43: Όργανα μέτρησης ανά θέση	159