|  |
| --- |
| logo |
| **ΥΠΟΕΡΓΟ:**  **«ΈΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ»** |
| **ΤΕΥΧΟΣ 5: ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ** |
| ΛΑΜΙΑ 2020 |

*περιεχομενα*

[1 εισαγωγη 1](#_Toc26531978)

[2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ 1](#_Toc26531979)

[2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ ΛΑΜΙΑΣ 1](#_Toc26531980)

[2.2 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ. 2](#_Toc26531981)

[2.3 ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ. 2](#_Toc26531982)

[3 Γεωτεχνικά στοιχεία 3](#_Toc26531983)

[4 Δίκτυα κοινής ωφελείας 3](#_Toc26531984)

[5 γραμμη λυματων των Ε.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας 3](#_Toc26531985)

[6 Διάθεση λυμάτων 4](#_Toc26531986)

[7 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 4](#_Toc26531987)

[8 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ 5](#_Toc26531988)

[9 τεχνικη περιγραφη των προς μελετη εργων 5](#_Toc26531989)

[9.1 συνοπτικη περιγραφη των προς μελετη εργων 5](#_Toc26531990)

[9.2 επιμερους μοναδεσ Ε.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας 6](#_Toc26531991)

[9.2.1 Δεξαμενή εξισορρόπησης - αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων 6](#_Toc26531992)

[9.2.2 Μονάδα κροκίδωσης 8](#_Toc26531993)

[9.3 μοναδα διηθησησ (φιλτρανσησ) 10](#_Toc26531994)

[9.4 Μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδης ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.) 11](#_Toc26531995)

[9.5 Δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.) – ανλητικά συγκροτήματα 12](#_Toc26531996)

[9.6 Λοιπά βοηθητικά έργα 13](#_Toc26531997)

[10 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 14](#_Toc26531998)

[10.1 Κλειστοί χώροι 14](#_Toc26531999)

[10.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών 14](#_Toc26532000)

[10.3 Σήμανση 14](#_Toc26532001)

[11 ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ 15](#_Toc26532002)

[11.1 Έργα από σκυρόδεμα 15](#_Toc26532003)

[11.1.1 Γενικά 15](#_Toc26532004)

[11.1.2 Υλικά 15](#_Toc26532005)

[11.1.3 Έλεγχος σε ρηγμάτωση 16](#_Toc26532006)

[11.2 Χαλύβδινες κατασκευές 16](#_Toc26532007)

[12 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 16](#_Toc26532008)

[12.1 Γενικά 16](#_Toc26532009)

[12.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος 17](#_Toc26532010)

[12.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας 18](#_Toc26532011)

[12.4 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπτών συναγερμού – ασφαλείας 19](#_Toc26532012)

[13 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 19](#_Toc26532013)

[13.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης 19](#_Toc26532014)

[13.2 Σύστημα διανομής ενέργειας (πινακεσ χαμηλησ τασησ) 19](#_Toc26532015)

[13.2.1 Ηλεκτρικές γραμμές 20](#_Toc26532016)

[13.3 Γειώσεις 21](#_Toc26532017)

[13.4 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών 21](#_Toc26532018)

[14 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ 22](#_Toc26532019)

# εισαγωγη

Αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου αποτελούν τα έργα επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων Ε.Ε.Λ.Λαμίας(στο εξής Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας).

Η κατασκευή των Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίαςθα πραγματοποιηθεί σε μία φάση (Φάση σχεδιασμού)

Στο αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων εντάσσονται :

* Η εκπόνηση της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας για τη κατασκευή των προαναφερόμενων έργων,
* Η κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
* Η προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού, μαζί με τις συνδέσεις με τις υποδομές των υφιστάμενων ΕΕΛ Λαμίας.
* Η θέση σε αποδοτική λειτουργία, καθώς και η δοκιμαστική λειτουργία των έργων για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών.

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης.

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

# ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ ΛΑΜΙΑΣ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Λαμίας έχει κατασκευαστεί σε πεδινή αγροτική περιοχή, στη θέση «Μπούφης», σε απόσταση 1,5km περίπου από τον οικισμό Ροδίτσας, δίπλα στην αποστραγγιστική τάφρο.

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων έχουν σχεδιασθεί ώστε να εξυπηρετούν στην Α' Φάση πληθυσμό 66.700 ικ και μετά την εκτελεσθείσα επέκταση στη Β' ΦΑΣΗ και την προβλεπόμενη αναβάθμιση της παλιάς εγκατάστασης πληθυσμό 104.200ικ.

Η αποχετευόμενη περιοχή περιλαμβάνει:

* Τα λύματα της ευρύτερης περιοχής της Λαμίας (90% χωριστικό και 10% παντορροϊκό δίκτυο αποχέτευσης).
* Τα λύματα της Αγ. Παρασκευής, τα υγρά απόβλητα από την ΒΙ.ΠΕ. Λαμίας και τα Δημοτικά Σφαγεία και τα λύματα της Μεγ. Βρύσης.
* Τα λύματα του Οργανισμού Εργατικών Κατοικιών (ΟΕΚ) Ανθήλης και του οικισμού Ανθήλης.
* Ήδη η ΔΕΥΑ Λαμίας έχει προγραμματίσει την σύνδεση των παρακάτω οικισμών με την ΕΕΛ Λαμίας:
* Τα λύματα των οικισμών Ηράκλειας, Μοσχοχωρίου και Ν. Κρικελίου του Δήμου Λαμίας.
* Τα λύματα των οικισμών της Στυλίδας Αγίας Μαρίνας και Αυλακίου του Δήμου Στυλίδας.

Επομένως, στην εγκατάσταση θα οδηγούνται:

* Τα λύματα της πόλης της Λαμίας και των οικισμών Καλυβιών, Σταυρού, Σ.Σ. Λειανοκλαδίου, Ροδϊτσας, Μεγάλης Βρύσης, Νέας Μαγνησίας, Ανθήλης και Ο.Ε.Κ. Ανθήλης, Αγ. Παρασκευής, Κόμματος, Ηράκλειας, Μοσχοχωρίου και Ν. Κρίκελλου του Δήμου Λαμίας.
* Τα λύματα των οικισμών της Στυλίδας, Αγίας Μαρίνας και Αυλακίου του Δήμου Στυλίδας.
* Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα της ΒΙ.ΠΕ. Λαμίας
* Τα προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα των Δημοτικών Σφαγείων.
* Τα βοθρολύματα της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Λαμίας

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ.

Η Ε.Ε.Λ. Λαμίας τέθηκε σε αποδοτική λειτουργία το 1995 και μετά από τα έργα βελτίωσης και επέκτασης περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

* Έργα εισόδου
* Φρεάτιο εισόδου και παράκαμψης
* Αντλιοστάσιο εισόδου με κοχλιωτές αντλίες (τύπου Αρχιμήδη)
* Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίαςβοθρολυμάτων
* Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας (εσχάρωσης-εξάμμωσης) βοθρολυμάτων
* Δεξαμενή εξισορρόπησης και αερισμού βοθρολυμάτων
* Προεπεξεργασία
* Εσχάρωση (δύο αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες)
* Εξάμμωση- Λιποσυλλογή (δύο δεξαμενές/γραμμές)
* Βιολογική επεξεργασία, αποτελούμενη από τρεις γραμμές επεξεργασίας, που περιλαμβάνουν:
* Δεξαμενή βιοεπιλογής
* Φρεάτιο μερισμού
* Τρεις βιολογικοί αντιδραστήρες για την νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων (δύο οξειδωτικές τάφροι και μία διπλή δεξαμενή απονιτροποίησης -αερισμού)
* Φρεάτιο μερισμού
* Τρεις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης
* Δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας - απαγωγής περίσσειας ιλύος (ένα για τις δύο οξειδωτικές τάφρους και ένα για τη διπλή δεξαμενή απονιτροποίησης -αερισμού)
* Απολύμανση (χλωρίωση) των διαυγασμένων λυμάτων με υποχλωριώδες νάτριο και αποχλωρίωση.
* Επεξεργασία ιλύος που περιλαμβάνει:
* Δύο παχυντές βαρύτητας
* Κτίριο αφυδάτωσης με ένα φυγοκεντρικό αφυδατωτή (decanter) και δύο ταινιοφιλτρόπρεσσες
* Εφεδρικές κλίνες ξήρανσης
* Αντλιοστάσιο οτραγγιδίων
* Μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού, που περιλαμβάνει:
* Φίλτρο βαρύτητας άμμου
* Δεξαμενή αποθήκευσης φιλτραρισμένων
* Πιεστικό συγκρότημα
* Μονάδα απολύμανσης UV κλειστού τύπου
* Μονάδα απόσμησης (βιόφιλτρο)
* Κτίριο φυσητήρων αερισμού
* Λοιπά βοηθητικά έργα εξυπηρέτησης των ανωτέρω

ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ.

Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στην αποστραγγιστική τάφρο «Γερμανική τάφρος» ή «τάφρος Λαμίας», σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 13707/23.12.1998 Απόφαση του Νομάρχη Φθιώτιδας, από όπου οδηγούνται σε εκτροπή του Σπερχειού, που εκβάλει στον Μαλιακό κόλπο. Εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να διατεθούν για άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή δασικών εκτάσεων κατά τη θερινή κυρίως περίοδο, απευθείας ή μετά τη διάθεση τους στην τάφρο.

Μετά την ολοκλήρωση της επέκτασης της Ε.Ε.Λ. Λαμίας, ήτοι Β' Φάσης κατασκευής της ΕΕΛ Λαμίας καλύπτονται πλήρως τα όρια που έχουν τεθεί από την ισχύουσα απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων της Ε.Ε.Λ. (ΚΥΑ 197163/28.3.2012 της ΕΥΠΕ/ΥΠΕΚΑ) και συγκεκριμένα τα εξής:

* Οργανικό φορτίο (BOD5): < 25 mg/lt
* Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD): < 90 mg/lt
* Αιωρούμενα στερεά (SS): < 25 mg/lt
* Καθιζάνοντα στερεά εντός 2ωρών σε κώνο Imhoff: < 0,3ml/l
* Ολικό άζωτο (ΤΝ): < 20 mg/lt
* Αμμωνιακό άζωτο (Ν-ΝΗ4) < 2 mg/lt
* Λίπη – έλαια : 0,1 mg/lt
* Επιπλέοντα στερεά : 0
* Διαλυμένο οξυγόνο (DO): > 5 mg/lt

# Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους περιλαμβάνονται τα διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία του υπεδάφους, που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Θεωρείται σκόπιμο ωστόσο οι διαγωνιζόμενοι με δική τους ευθύνη και μέριμνα να διερευνήσουν τις εδαφικές συνθήκες, ώστε να προσδιοριστεί ο τρόπος θεμελίωσης των μονάδων που θα παρουσιαστεί στη Μελέτη Προσφοράς που θα υποβάλλουν.

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

# Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ , ΟΤΕ) καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού υφίστανται ήδη στον χώρο των ΕΕΛ Λαμίας.

Μέριμνα των διαγωνιζόμενων είναι η εξεύρεση του τρόπου διασύνδεσης των γραμμών ενεργείας του παρόντος με το υφιστάμενο έργο καθώς και ο τρόπος διασύνδεσης του συστήματος αυτοματισμού που θα προσφερθεί με το υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού των ΕΕΛ Λαμίας.

# γραμμη λυματων των Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας

Η γραμμή λυμάτων των Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας που αφορά στην παρούσα μελέτη προσφοράς αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες:

* Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας φίλτρου (Α.Τ.Φ.) μαζί με την δεξαμενή εξισορρόπησης (υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης)
* Την μονάδα κροκίδωσης
* Την μονάδα διήθησης (φίλτρανσης)
* Την μονάδα απολύμανσης (αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδης ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.)
* Την δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών
* Τον σίφωνα μεταφοράς των τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών από το κοινό κανάλι εξόδου των τριτοβάθμιων εκροών στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης (χειμερινή λειτουργία) και συγκεκριμένα στο παρακαμπτήριο κανάλι.

Η λειτουργία τωνΜΕΥΑ/ΕΕΛ Λαμίας υποστηρίζεται από τα ακόλουθα αντλιοστάσια :

* Το Α.Τ.Φ.
* Το αντλιοστάσιο απομάκρυνσης τριτοβάθμιων εκροών (Α.Α.Τ.Ε)

Οι υπολογισμοί των χαρακτηριστικών λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων πραγματοποιείται στο παρόν κεφάλαιο , ενώ στο κεφάλαιο 5 δίνονται τα ηλεκτρομηχανολογικά χαρακτηριστικά των συγκροτημάτων.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί τηςΜΕΥΑ/ΕΕΛ Λαμίας θα γίνουν για συνθήκες υδραυλικής φόρτισης, που υπαγορεύονται από τα μεγέθη της εξισορροπημένες παροχής σχεδιασμού Qσχ. = 1000,0m3/hr.

Η ευελιξία της ΕΕΛ Λαμίας δεν βλάπτεται με την προσθήκη της ΜΕΥΑ αφού διατηρούνται όλες οι υφιστάμενες διατάξεις.

Επιπρόσθετα με τον παρόντα σχεδιασμό δίνεται η ευχέρεια χειμερινής και θερινής λειτουργίας.

Έτσι κατά την θερινή περίοδο δίνεται η δυνατότητα μέσω του φρεατίου ρύθμισης θερινής / χειμερινής λειτουργίας οι τριτοβάθμια επεξεργασμένες εκροές να κατευθύνονται στην υφιστάμενη αρδευτική τάφρο και επ’ εκεί για άρδευση, ενώ κατά την χειμερινή περίοδο πάλι μέσω του ανωτέρω φρεατίου οι εκροές κατευθύνονται μέσω υφιστάμενων διατάξεων στην γερμανική τάφρο, αφού όμως έχουν υποστεί τριτοβάθμια επεξεργασία

# Διάθεση λυμάτων

Τα τριτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται σε τάφρο του Τοπικού Οργανισμού Εγγείων Βελτιώσεων Μεγ. Βρύσης-Ροδίτσας-Αυλακίου, απ’ όπου διοχετεύονται για άρδευση καλλιεργειών του αγροκτήματος του ως άνω Τ.Ο.Ε.Β. το οποίο βρίσκεται ανατολικά-νοτιοανατολικά της πόλης της Λαμίας και ουσιαστικά περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργούμενης έκτασης μεταξύ του οικιστικού ιστού της Λαμίας και του Μαλιακού Κόλπου.

Η καλλιεργούμενη έκταση του αγροκτήματος είναι περίπου 14.000 στρέμματα με κύριες καλλιέργειες αυτές του ρυζιού, του βαμβακιού και των σιτηρών, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 25% μένει ακαλλιέργητο.

Κατά τις ημέρες, όπου θα υπάρχει περίσσεια νερού, η περίσσεια αυτή του νερού του αρδευτικού δικτύου θα καταλήγει πρακτικά στο ίδιο σημείο όπου εκβάλουν τα λύματα μέσω της νέας κοίτης του Σπερχειού.

# ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ 7.1 παρουσιάζονται τα φορτία σχεδιασμού τηςΜ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίαςδηλαδή τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία εισόδου και εξόδου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΕΙΣΟΔΟΣ/ΕΞΟΔΟΣ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Α/Α | ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ | ΜΟΝ | ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ | |
| ΕΙΣΟΔΟΣ | ΕΞΟΔΟΣ |
| 1 | Μέγιστη ωριαία παροχή - Παροχή σχεδιασμού | m3/hr | 1000 | 1000 |
| 2 | BOD5 | mg/lt | 25 | ≤10 |
| 3 | Αιωρούμενα στερεά (μέγιστη τιμή) | mg/lt | 35 | ≤10 |
| 4 | Αιωρούμενα στερεά (μέση τιμή) | mg/lt | 25 | ≤10 |
| 5 | *Θολότητα* | *NTU* | 15***(1)*** | 2 |
| 6 | *Escherichia coli (EC)* | *EC/100ml* | 12.600(2) | <5/100ml |
| 7 | Ολικό Άζωτο (μέγιστη ετήσια τιμή σχεδιασμού) | mg/lt | 15 | ≤15 |
| 8 | Φώσφορος (μέγιστη ετήσια τιμή σχεδιασμού) | mg/lt | 5,5 | ≤2 |

(1) : Στην είσοδο της μονάδας διήθησης

(2) : Στην είσοδο του αντιδραστήρα απολύμανσης

Παρατηρήσεις:

1. Οι μέγιστες τιμές των συμβατικών και μικροβιολογικών ρυπαντικών παραμέτρων για τον συγκεκριμένο τύπο επαναχρησιμοποίησης δίνονται από τους ΠΙΝΑΚΕΣ 2 (Παράρτημα Ι), 4 (Παράρτημα ΙΙ), 6 (Παράρτημα ΙV) της ΚΥΑ 145116/2-2-2011 (ΦΕΚ 354/Β/8.3.2011) όπως αυτή ισχύει εκάστοτε.
2. Αναφορικά με τις μέγιστες τιμές συγκεντρώσεων ολικού αζώτου και ολικού φωσφόρου ισχύ έχει η ΚΥΑ 5673/400/5-3-97 (ΦΕΚ 192/Β/14-3-97)
3. Αναφορικά με τους διαφόρους δείκτες μικροβιολογικής ρύπανσης χρησιμοποιούνται συνήθως οι ακόλουθες ομάδες δεικτών μικροοργανισμών :

* Η ομάδα των ολικών κολοβακτηριοειδών (TC) . Οι συγκεντρώσεις, που αυτά απαντώνται στα ανεπεξέργαστα λύματα είναι κατά μέσο όρο 107 ÷ 1010/100ml.
* Η ομάδα των κοπρανωδών (περιττωματικών) κολοβακτηριοειδών (FC). Οι συγκεντρώσεις, που αυτά απαντώνται στα ανεπεξέργαστα λύματα είναι κατά μέσο όρο 105 ÷ 108/100ml.

Η υποομάδα των Escherichiacoli (E.coli). Η υποομάδα αυτή είναι η χαρακτηριστικότερη υποομάδα της ομάδας των FC. Είναι δηλαδή (E.coli)≤(FC). Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης υποθέτουμε (E.coli)=(FC).

# ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Όλες οι επιμέρους μονάδες τηςΜ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας θα σχεδιασθούν για την Φάση Σχεδιασμού, όπως αυτή απεικονίζεται στον ΠΙΝΑΚΑ 7.1.

# τεχνικη περιγραφη των προς μελετη εργων

## συνοπτικη περιγραφη των προς μελετη εργων

Συνοπτικά η προς μελέτη Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας περιλαμβάνει:

* Εξισορρόπηση παροχών, με χρήση της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης
* Αντλιοστάσιο ανύψωσης (τριτοβάθμιας επεξεργασίας)
* Μονάδα κροκίδωσης
* Μεριστή παροχής
* Μονάδα διήθησης (φίλτρανσης)
* Μετρητή παροχής
* Μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία
* Λοιπά βοηθητικά έργα :
* Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις – δίκτυο ισχύος
* Σύστημα Ελέγχου και Τηλεχειρισμού - Αυτοματισμοί
* Δίκτυο και αντλιοστάσιο στραγγισμάτων
* Επέκταση δικτύων ύδρευσης και βιομηχανικού νερού.
* Τροποποίηση δικτύου οδοποιίας
* Έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου

Οι δευτεροβάθμιες εκροές από τις υφιστάμενες δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης οδηγούνται στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης, στο κατάντη άκρο της οποίας εγκαθίστανται τρεις υποβρύχιες αντλίες ανύψωσης, δυναμικότητας 500m3/hr η καθεμία, οι οποίες ανυψώνουν τις δευτεροβάθμιες εκροές προς την μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Η τριτοβάθμια επεξεργασία περιλαμβάνει όπως αναφέρθηκε πιο πάνω μονάδα κροκίδωσης, μεριστή παροχής και μονάδα διήθησης (φίλτρανσης). Η μίξη των δευτεροβάθμιων εκροών με ανόργανο κροκιδωτικό (π.χ. χλωριούχο θειικό σίδηρο) γίνεται σε ορθογωνική δεξαμενή δύο διαμερισμάτων και η βέλτιστη επαφή και ανάμιξη των υγρών επιτυγχάνεται με κατακόρυφο υποβρύχιο αναδευτήρα χαμηλών στροφών. Στην συνέχεια ακολουθεί μεριστής παροχής με τέσσερα διαμερίσματα για την ισοκατανομή της παροχής σε τέσσερις ισοδύναμες γραμμές φίλτρανσης.

Ο τελικός καθαρισμός των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται με διήθηση σε τέσσερα φίλτρα άμμου. Έκαστο φίλτρο αποτελείται από μια επιμήκη ορθογωνική δεξαμενή η οποία διαιρείται σε κυψέλες και φέρει κλίνη χαλαζιακής άμμου στην οποία πραγματοποιείται η φίλτρανση. Στην στέψη της δεξαμενής κινείται μεταλλική γέφυρα εξοπλισμένη με την αντλία αντίστροφης πλύσης και την αντλία εκπλυμάτων. Καθώς πραγματοποιείται η αντίστροφη πλύση μιας και μοναδικής κυψέλης κάθε φορά, η διήθηση συνεχίζεται στις υπόλοιπες κυψέλες και γι’ αυτό το φίλτρο χαρακτηρίζεται σαν «συνεχούς λειτουργίας». Έκαστο φίλτρο σχεδιάζεται για μέση παροχή 250m3/hr (παροχή σχεδιασμού), αλλά θα μπορεί να «εξυπηρετήσει» αιχμές ζήτησης μέχρι 6 ώρες για παροχή μέχρι 500m3/hr.

Τα διηθημένα υγρά οδηγούνται κατόπιν στο κανάλι μέτρησης της παροχής και από εκεί στο κανάλι όπου εγκαθίσταται σύστημα απολύμανσης με Υ.Α (UV). Το σύστημα αποτελείται από συστοιχίες από λαμπτήρες υδραργύρου χαμηλής πίεσης το οποίο λειτουργεί αυτόματα.

Τα ακάθαρτα νερά έκπλυσης των φίλτρων συλλέγονται με ανεξάρτητο δίκτυο και συγκεντρώνονται στο αντλιοστάσιο στραγγισμάτων, απ’ όπου με δύο αντλίες (εκ των οποίων η μία εφεδρική) οδηγούνται ανάντη της μονάδας εξάμμωσης.

Στα έργα τροποποίησης της ΕΕΛ Λαμίας περιλαμβάνονται επίσης :

* Τροποποίηση του εσωτερικού δικτύου οδοποιίας
* Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου των νέων μονάδων
* Επέκταση των υφιστάμενων βοηθητικών δικτύων ύδρευσης και βιομηχανικού νερού.
* Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας προς τις νέες μονάδες.
* Επέκταση εξωτερικού φωτισμού
* Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (δενδροφύτευση, επέκταση περίφραξης κλπ.)

## επιμερους μοναδεσ Μ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας

### Δεξαμενή εξισορρόπησης - αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων

Τα λύματα από το κανάλι δευτεροβάθμιων εκροών, των υφιστάμενων ΕΕΛ Λαμίας κατάντη των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης, οδηγούνται με βαρύτητα στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης. Η δεξαμενή χλωρίωσης έχει τη μορφή μαιανδρικού καναλιού, ωφέλιμου όγκου 490,00m3 περίπου, ώστε να εξασφαλίζεται εμβολοειδής ροή. Με κατάλληλο χειρισμό των χειροκίνητων θυροφραγμάτων απομόνωσης της δεξαμενής και του παράπλευρου καναλιού bypass αυτής παρέχεται η δυνατότητα παράκαμψης της χλωρίωσης και η απευθείας διοχέτευση των λυμάτων στο υφιστάμενο φρεάτιο εξόδου.

Η εν λόγω δεξαμενή χλωρίωσης προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως δεξαμενή εξισορρόπησης, καθότι η απολύμανση των λυμάτων θα γίνεται πλέον με υπεριώδη ακτινοβολία.

Σε κατάλληλο σημείο της δεξαμενής χλωρίωσης θα εγκατασταθούν τρεις υποβρύχιες αντλίες, εκ των οποίων οι δύο κύριες και η μία εφεδρική, έκαστη παροχής 500m3/h στα 5μΣΥ , για την ανύψωση των δευτεροβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων στην εγκατάσταση τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Επομένως, οι δύο αντλίες κύριας λειτουργίας θα έχουν τη δυνατότητα να καλύψουν την παροχή σχεδιασμού της εγκατάστασης τριτοβάθμιας επεξεργασίας (1000m3/h). Οι αντλίες θα τοποθετηθούν πάνω σε πέλματα επικάθισης στον πυθμένα της δεξαμενής και θα ολισθαίνουν πάνω σε οδηγό/ούςκατά την απομάκρυνση ή την τοποθέτηση τους. Όλες αυτές οι αντλίες θα διαθέτουν μετατροπείς συχνότητας (inverters) για την ρύθμιση της παροχής τους.

Επομένως, μέσω της δεξαμενής εξισορρόπησης της παροχής των λυμάτων και του αντλιοστασίου αυτής δίνεται η δυνατότητα ελεγχόμενης ρύθμισης της τροφοδοτούμενης παροχής στην εγκατάσταση τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί σύστημα μέτρησης της στάθμης λειτουργίας των αντλιών, με υπερήχους και πλωτηροδιακόπτες στάθμης (εφεδρικοί), για τη λειτουργία των αντλιών.

Επίσης, θα τοποθετηθεί ανυψωτικός μηχανισμός (με χειροκίνητο βαρούλκο), για την ανύψωση των αντλιών για συντήρηση ή επισκευή.

Κάθε αντλία ανύψωσης των λυμάτων θα φέρει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, οι οποίοι θα συμβάλλουν σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό, που θα τροφοδοτεί την κατάντη μονάδα κροκίδωσης. Ακόμη, κάθε αντλία θα φέρει στον ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό της συρταροδικλείδα , τεμάχιο εξάρμοσης και δικλείδα αντεπιστροφής προ της συμβολής της με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Στον κοινό καταθλιπτικό αγωγό των αντλιών θα τοποθετηθεί ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής των λυμάτων, βάσει του οποίου και σε συνδυασμό με τους μετατροπείς συχνότητας (inverters) των αντλιών θα πραγματοποιείται η ρύθμιση της τροφοδοτούμενης παροχής των λυμάτων στην εγκατάσταση τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Σε περίπτωση μη λειτουργίας του έργου επαναχρησιμοποίησης λυμάτων ο τρόπος διοχέτευσης των δευτεροβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων θα παραμείνει ως έχει.

Η ηλεκτροδότηση των αντλιών θα γίνει με χαμηλή τάση 380/220 V, 50 Hz.

Η λειτουργία των αντλιών θα ρυθμίζεται από τον Τοπικό Πίνακα (Τ.Π. ). Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά των κινητήρων, τριβέων κλπ.

Στον Τ.Π. προβλέπεται να τοποθετηθεί αυτοματισμός, που θα μανδαλώνει την λειτουργία της υφιστάμενης δοσομετρικής αντλίας απολύμανσης με την λειτουργία κάθε μιας από τις αντλίες του Α.Τ.Φ.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας των αντλιών του Α.Τ.Φ. θα γίνεται μέσω επιλογικού διακόπτη με τις επιλογές ΜΑΝ- 0 – ΑUTO .

Στον Τ.Π. θα υπάρχουν ενδείξεις για την λειτουργία – στάση βλάβη των αντλιών καθώς και για την πολύ υψηλή και πολύ χαμηλή στάθμη, ενώ για την δεύτερη θα υπάρχει και ηχητικό σήμα συναγερμού.

Το Α.Τ.Φ. θα λειτουργεί θα λειτουργεί με βάση την στάθμη στην Δ.Ε. και κατά συνέπεια την εισερχόμενη παροχή. Στην Δ.Ε. εγκαθίστανται έξι (6) διακόπτες στάθμης τύπου ηλεκτροδίου, των οποίων η ένδειξη θα αντιστοιχεί σε:

* Ένας (1) διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης (LSLL): διακόπτης ξηρής λειτουργίας. Κάτω από την στάθμη αυτή δεν επιτρέπεται λειτουργία των αντλιών (διακοπή της λειτουργίας των αντλιών) και υπάρχει τοπικά οπτικοακουστική σήμανση.
* Ένας (1) διακόπτης χαμηλής στάθμης (LSL): διακοπή της λειτουργίας των αντλιών.
* Ένας (1) διακόπτης 1ης ενδιάμεσης στάθμης (LS1): εκκίνηση λειτουργίας πρώτης αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης 2ης ενδιάμεσης στάθμης (LS2): εκκίνηση λειτουργίας και της δεύτερης (εφεδρικής) αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης υψηλής στάθμης (LSH): εκκίνηση λειτουργίας και της τρίτης (εφεδρικής) αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης πολύ υψηλής στάθμης (LSΗΗ): που ειδοποιεί για την υπερχείλιση προς την γερμανική τάφρο.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Αριθμός παράλληλων μονάδων | [#] | 1 |
| Παροχή εισόδου στην δεξαμενή εξισορρόπησης | m3/hr | 950 |
| Παροχή σχεδιασμού (εξόδου) από την δεξαμενή εξισορρόπησης | m3/hr | 1000 |
| Ελάχιστος αριθμός αντλιών | [#] | 3 |
| Εφεδρεία (min) | [%] | 50 |
| Τύπος αντλιών | - | Υποβρύχιες ψυχόμενου μανδύα |

### Μονάδα κροκίδωσης

Τα λύματα μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού των υποβρύχιων αντλιών στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εισέρχονται στη μονάδα κροκίδωσης. Η μονάδα κροκίδωσης θα αποτελείται από τη δεξαμενή κροκίδωσης, όπου θα πραγματοποιείται η προσθήκη κροκιδωτικού χημικού διαλύματος, το οποίο επιπροσθέτως συμβάλλει στην χημική απομάκρυνση του φωσφόρου.

Η δεξαμενή κροκίδωσης θα περιλαμβάνει τρία εν σειρά διαμερίσματα.

Η κροκίδωση των αιωρουμένων στερεών και η καταβύθιση του εναπομείναντος φωσφόρου συντελείται με την προσθήκη διαλύματος FeCIS04, υπό αργή ανάδευση, που γίνεται μέσω τριών αργόστροφων κατακόρυφων αναδευτήρων, ένα ανά διαμέρισμα, ώστε το κροκιδωτικό να αναμειχθεί πλήρως με όλη τη μάζα του υγρού. Άρα η προσθήκη του κροκιδωτικού θα εξασφαλίζει τη θρόμβωση-κροκίδωση και το σχηματισμό μεγαλύτερου μεγέθους κροκίδων, ώστε να αυξάνεται η απόδοση της απομάκρυνσης στερεών, καθώς και του φωσφόρου.

Έκαστος αναδευτήρας θα διαθέτει μετατροπέα συχνότητας (inverter) ώστε να επιλέγεται η επιθυμητή ταχύτητα περιστροφής του, που θα εξασφαλίζει τη μέγιστη απόδοση στην απομάκρυνση στερεών ή/και του φωσφόρου. Τα βυθισμένα μέρη των αναδευτήρων θα είναι κατασκευασμένα από GRP.

Η απαιτούμενη ισχύς, ο αριθμός στροφών και η ακριβής θέση εγκατάστασης των αναδευτήρων θα υπολογιστούν σε συνεργασία με τον κατασκευαστικό οίκο προμήθειας αυτών, δεδομένης της γεωμετρίας και της λειτουργίας της δεξαμενής για την εγγυημένη αποδοτική λειτουργία αυτών.

Για την πρόσβαση στους αναδευτήρες και για την εγκατάσταση αυτών θα κατασκευαστεί γέφυρα, ενώ για την τήρηση των κανόνων ασφαλείας θα υπάρχουν μεταλλικά καλύμματα και κιγκλιδώματα.

Στην είσοδο της δεξαμενής κροκίδωσης θα τοποθετηθούν θυροφράγματα με χειροστρόφαλο είτε για την τροφοδότηση αυτής, είτε για την παράκαμψη της μονάδας και διοχέτευση των λυμάτων ανάντη της μονάδας διήθησης.

Για τη δοσομέτρηση του κροκιδωτικού διαλύματος FeCIS04 θα εγκατασταθούν δύο δοσομετρικές διαφραγματικές αντλίες η μια κύρια και η μία εφεδρική, με τις απαραίτητες σωληνώσεις και ποδοβαλβίδες στην αναρρόφηση, δικλείδες απομόνωσης στην κατάθλιψη και βαλβίδα τεχνητής αντίθλιψης βαλβίδα ασφάλειας και κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης. Έκαστη δοσομετρική αντλία θα έχει παροχή 120lt/hrκατ’ ελάχιστο σε πίεση τουλάχιστον 10bar. Επίσης, οι αντλίες θα έχουν τη δυνατότητα είτε χειροκίνητης, είτε αυτόματης ρύθμισης μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter) από 10 - 100% της ονομαστικής παροχής έκαστης αντλίας. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα για ομοιόμορφη φθορά, ενώ σε περίπτωση βλάβης θα ξεκινά αυτόματα η εφεδρική.

Το διάλυμα FeCIS04 θα αποθηκεύεται σε μια δεξαμενή (κυλινδρική, κατακόρυφης τοποθέτησης) από γραμμικό πολυαιθυλένιο, χωρητικότητας 10000lt τουλάχιστον και εξοπλισμένη με θυρίδα επίσκεψης και εξοπλισμό εκκένωσης και πλήρωσης. Επίσης, η δεξαμενή θα διαθέτει δύο φλοτεροδιακόπτες στάθμης (χαμηλής & υψηλής). Το γραμμικό πολυαιθυλένιο μεσαίου μοριακού βάρους, μικρού δείκτη ροής και μικρής διασποράς μοριακού βάρους, θα πληροί όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές για την αποθήκευση χημικών με μεγάλη αντοχή στο χρόνο.

Το σύστημα δοσομέτρησης (αντλίες & δεξαμενές) θα διαστασιολογηθεί για την παροχή σχεδιασμού της εγκατάστασης τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Τα διαμερίσματα της δεξαμενής θα επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων.

Όπως προαναφέρθηκε η πρόσθετη μείωση του φωσφόρου στα επεξεργασμένα λύματα, για την επίτευξη χαμηλότερου ορίου εκροής φωσφόρου σ' αυτά, θα πραγματοποιείται συνδυαστικά με την προσθήκη του κροκιδωτικού χημικού διαλύματος (FeCIS04) στο φρεάτιο ταχείας ανάμιξης επιτυγχάνοντας την χημική κατακρήμνιση και απομάκρυνση του φωσφόρου. Για την ταυτόχρονη ιζηματοποίηση θα χρησιμοποιηθεί κροκιδωτικό διάλυμα FeCIS04 περιεκτικότητα 12,3%κ.β. σε Fe+3 και πυκνότητα 1,25Kg/lt.

Το σύστημα δοσομέτρησης και η δεξαμενή αποθήκευσης του κροκιδωτικού χημικού διαλύματος θα εγκατασταθούν σε κτίριο. Ειδικότερα, το κτίριο θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητους χώρους, όπου στον πρώτο (εξωτερικό υπόστεγο) θα εγκατασταθεί η δεξαμενή αποθήκευσης του κροκιδωτικού διαλύματος FeCIS04 και στο δεύτερο οι αντλίες δοσομέτρησης του εν λόγω διαλύματος.

Η δεξαμενή αποθήκευσης χημικού διαλύματος θα προστατευτεί με την κατασκευή λεκάνης από σκυρόδεμα στο χώρο τοποθέτησης της με ηλεκτρόδιο στάθμης. Το νέο δάπεδο της λεκάνης θα διαμορφωθεί με κατάλληλη κλίση, ούτως ώστε σε περίπτωση διαρροής το συγκεντρωθέν διάλυμα να καταλήγει σε φρεάτιο από όπου θα γίνεται η απομάκρυνση του με φορητή αντλία.

Οι αγωγοί διακίνησης χημικού θα κατασκευαστούν από LDPE πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Το κτίριο θα εξοπλιστεί με ανεμιστήρα εξαερισμού.

Η ηλεκτροδότηση των αντλιών θα γίνει με χαμηλή τάση 400/220 V, 50 Hz.

Η λειτουργία των αναδευτήρων και των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται από τον Γενικό Πίνακα (Γ.Π.) που βρίσκεται στον χώρο δοσομέτρησηςκροκιδωτικών.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα λειτουργούν με ρύθμιση της παροχής από το σώμα της αντλίας, θα είναι μανδαλωμένες με τις αντλίες του Α.Τ.Φ. ενώ θα προβλέπεται χρονική καθυστέρηση για την έναρξη και παύση της λειτουργίας.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Αριθμός θαλάμων δεξαμενής κροκίδωσης | [#] | 3 |
| Παροχή σχεδιασμού | [m3/hr] | 1000 |
| Συγκέντρωση εισόδου σε φώσφορο | [mg/lt] | 5,5 |
| Απαιτούμενη συγκέντρωση εξόδου σε φώσφορο | [mg/lt] | 2,0 |
| Κλάσμα μέσης κλίσης ταχύτητας, 1ου θαλάμου | [sec-1] | 100 |
| Κλάσμα μέσης κλίσης ταχύτητας, 2ου θαλάμου | [sec-1] | 70 |
| Κλάσμα μέσης κλίσης ταχύτητας, 3ου θαλάμου | [sec-1] | 50 |
| Τύπος αναδευτήρων |  | Αργόστροφοι κατακόρυφου άξονα |
| Αριθμός αναδευτήρων | [#] | 3  (ένας ανά διαμέρισμα) |
| Τύπος δοσομετρικής αντλίας |  | Διαφραγματική εμβολοφόρα |
| Ελάχιστη δυναμικότητα δοσομετρικής αντλίας | [lt/hr] | 120 |
| Αριθμός δοσομετρικών αντλιών | [#] | 2 |

## μοναδα διηθησησ (φιλτρανσησ)

Τα λύματα από την έξοδο της μονάδας κροκίδωσης θα οδηγούνται στο συγκρότημα διήθησης (φίλτρανσης). Το συγκρότημα αυτό θα αποτελείται από τέσσερις τουλάχιστον μονάδες διήθησης (αμμοδιυλιστήρια) συνεχούς λειτουργίας και αυτόματης έκπλυσης μέσω μετακινούμενης γέφυρας κατάλληλο για τη διήθηση δευτεροβάθμια επεξεργασμένων αστικών λυμάτων.

Η τροφοδότηση του προς διήθηση νερού γίνεται με βαρύτητα από την έξοδο της μονάδας κροκίδωσης προς το μεριστή παροχής των διηθητικών μονάδων.

Ο μεριστής παροχής θα περιλαμβάνει τον κεντρικό θάλαμο (κανάλι) εισόδου, όπου θα επικρατούν συνθήκες εξομάλυνσης της ροής των λυμάτων, από τον οποίο τα λύματα μέσω τεσσάρων θυροφραγμάτων - υπερχειλιστών με αυτόματο μηχανοκίνητο χειροστρόφαλο θα διοχετεύονται στους τέσσερεις κατάντη θαλάμους φόρτισης των κλινών διήθησης (ένα για κάθε κλίνη διήθησης). Μέσω των θυροφραγμάτων-υπερχειλιστών υπάρχει και η δυνατότητα απομόνωσης κάθε κλίνης διήθησης.

Τα κύρια τμήματα της εγκατάστασης είναι:

* Μεριστής παροχής εισόδου
* Κλίνη διήθησης άμμου ελάχιστου ύψους 0,40 m με ονομαστική διάμετρο κόκκου άμμου 0,5-0,6 mm. Η άμμος στηρίζεται σε ψευδοπυθμένα από πορώδες υλικό.
* Υπερχειλιστής εξόδου.

Πάνω από την κλίνη και κατά μήκος της δεξαμενής κινείται παλινδρομικά γέφυρα . Μέσω αυτής της γέφυρας πραγματοποιείται η έκπλυση κάθε μιας κυψέλης χωριστά, ενώ ταυτόχρονα στις άλλες κυψέλες συνεχίζεται η διήθηση. Πάνω στην γέφυρα υπάρχει ο τοπικός πίνακας ελέγχου λειτουργίας όλου του εξοπλισμού και:

* Υποβρύχια αντλία κατάλληλης δυναμικότητας για υδραυλική φόρτιση έκπλυσης 40m3/m2-hr, η οποία αντλεί διυλισμένο νερό από το πλευρικό κανάλι διυλισμένων.
* Υποβρύχια αντλία όμοιας δυναμικότητας με την προηγούμενη συνδεδεμένη με την χοάνη συλλογής απόνερων από τις κυψέλες της κλίνης, η οποία αντλεί τα υγρά έκπλυσης προς το κανάλι απαγωγής αυτών.
* Υποβρύχια αντλία αποκομιδής επιπλεόντων**.**

Η λειτουργία των διηθητικών μονάδων θα πρέπει να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη αλλά θα υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

Για την ευχερή πρόσβαση και χειρισμό των θυροφραγμάτων-υπερχειλιστών θα εγκατασταθούν κλίμακες και εσχαρωτό δάπεδο στην στέψη του μεριστή παροχής και θα υπάρχουν προστατευτικά κιγκλιδώματα .

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Αριθμός παράλληλων μονάδων | [#] | 4 |
| Παροχή σχεδιασμού (συνολική παροχή) | [m3/hr] | 1000 |
| Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού) | [m3/m2.h] | ≤5,00 |
| Παροχή νερού εκπλύσης | [m3/m2.h] | ≥40,00 |
| Λόγος μήκους / πλάτος κλίνης |  | ≤6:1 |
| Φόρτιση στερεών για την παροχή σχεδιασμού και  για τα εισερχόμενα στερεά (<35mg/lt) | [kgSS/m2.hr] | ≤0,25 |
| BOD5 στην είσοδο (έξοδος των δεξ/νών δευτεροβάθμιας  καθίζησης) | [mg/lt] | ≤30,00 |
| BOD5στην έξοδο | [mg/lt] | ≤10,00 |
| Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο (έξοδος των δεξ/νών δευτεροβάθμιας καθίζησης) | [mg/lt] | ≤35,00 |
| Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο (για το 80% των δειγμάτων) | [mg/lt] | ≤10,00 |

Για κάθε μονάδα διήθησης προβλέπεται τοπικός πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού.

Ο τοπικός πίνακας θα είναι τοποθετημένος επάνω στη μετακινούμενη γέφυρα και θα τροφοδοτείται μέσω συρόμενου επί συρματόσχοινου καλωδίου από τον γενικό πίνακα.

Η ηλεκτροδότηση της μονάδας διήθησης θα γίνει με χαμηλή τόση 380/220 V, 50 Hz.

Η λειτουργία των φίλτρων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, αλλά θα υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας μέσω του τοπικού πίνακα ελέγχου της λειτουργίας όλου του εξοπλισμού.

Επίσης, θα εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση σε όλο τον εξοπλισμό για εργασίες επιθεώρησης και συντήρησης.

## Μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδης ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.)

Τα διηθημένα υγρά μετά την μονάδα διήθησης οδηγούνται σε κανάλι όπου θα εγκατασταθεί σύστημα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (UV).

Στην υπο μελέτη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία απολύμανσης μέσω υπεριώδους ακτινοβολίας με την βοήθεια λαμπτήρων ατμών υδραργύρου χαμηλής πίεσης, οι οποίοι τοποθετούνται μέσα στο κανάλι σε κεκλιμένη διάταξη (45ο).

Ο εξοπλισμός του συστήματος υπεριώδους ακτινοβολίας περιλαμβάνει:

* το κέντρο ελέγχου του συστήματος
* το κέντρο διανομής ισχύος
* τις συστοιχίες των λαμπτήρων
* το σύστημα αυτόματου καθαρισμού
* τον αισθητήρα υπεριώδους ακτινοβολίας
* τον αυτόματο ρυθμιστή στάθμης και
* τον διακόπτη στάθμης των υγρών

Το κέντρο ελέγχου του συστήματος θα είναι προγραμματισμένο να παρέχει ασφαλή και αποτελεσματικό έλεγχο του αντιδραστήρα και του συνόλου του εξοπλισμού, θα συνεργάζεται με το σύστημα μέτρησης έντασης της ακτινοβολίας. Θα μπορεί να ελέγξει την ένταση της ακτινοβολίας, τον χρόνο ζωής κάθε συγκροτήματος και την κατάσταση των λαμπτήρων και των συστοιχιών. Θα είναι εξοπλισμένο με οθόνη και πληκτρολόγιο με τα οποία γίνεται η επικοινωνία με τον χειριστή.

Το κέντρο διανομής ισχύος θα διανέμει την ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου στις συστοιχίες των λαμπτήρων.

Οι συστοιχίες των λαμπτήρων είναι η κύρια μονάδα του συστήματος. Ο αντιδραστήρας περιλαμβάνει κατάλληλο αριθμό συγκροτημάτων (banks) συστοιχιών, κάθε συγκρότημα θα έχει κατάλληλο αριθμό συστοιχίες και κάθε συστοιχία φέρει κατάλληλο αριθμό από λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας τοποθετημένους παράλληλα και κατακόρυφα στο κανάλι. Οι συστοιχίες των λαμπτήρων θα στηρίζονται σε πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα το οποίο αφαιρείται και τοποθετείται εύκολα όταν απαιτείται συντήρηση ή επέμβαση στο σύστημα.

Οι λαμπτήρες θα είναι χαμηλής πίεσης, υψηλής έντασης και φέρουν περίβλημα από quartz για να μην μειώνεται η θερμοκρασία τους κατά την επαφή με τα υγρά.

Θα υπάρχει υποχρεωτικά σύστημα αυτόματου καθαρισμού που θα έχει την δυνατότητα να καθαρίζει τα περιβλήματα των λαμπτήρων χωρίς να διακόπτεται η διεργασία της απολύμανσης.

Θα υπάρχει αισθητήρας υπεριώδους ακτινοβολίας που θα μετρά την ένταση της υπεριώδους ακτινοβολίας που παράγεται σε κάθε συγκρότημα συστοιχιών. Συνολικά εγκαθίστανται τόσοι αισθητήρες όσοι και συγκροτήματα συστοιχιών. Ο αισθητήρας θα συλλέγει την υπεριώδη ακτινοβολία η οποία κατόπιν θα μετατρέπεται σε αναλογικό σήμα εμφανιζόμενο σε mW/cm2.

Στο πέρας του καναλιού θα υπάρχει αυτόματος ρυθμιστής στάθμης (υπερχειλιστής)που θα κρατά την στάθμη των υγρών στο κανάλι στο επιθυμητό επίπεδο, ανεξάρτητα της διερχόμενης παροχής.

Η ηλεκτροδότηση της μονάδας απολύμανσης θα γίνει από τον τοπικό πίνακα του Α.Α.Υ.Α. με χαμηλή τάση 380/220 V, 50 Hz.

Η λειτουργία του Α.Α.Υ.Α. θα ρυθμίζεται αυτόματα (αριθμός συστοιχιών σε λειτουργία, ένταση λαμπτήρων ανά συστοιχία).

Ο Τ.Π.3 θα τοποθετηθεί σε κατάλληλα διαμορφωμένο οικίσκο, μηχανικά αεριζόμενο, παραπλεύρως της μονάδας (οικίσκος ηλεκτρικού πίνακα εξοπλισμού απολύμανσης. Επίσης θα υπάρχει αυτόματη και χειροκίνητη επιλογή καθώς και τοπικοί διακόπτες ασφαλείας.

Το κέντρο ελέγχου του συστήματος θα περιλαμβάνει μικροϋπολογιστή με οθόνη και το σύστημα επικοινωνίας με τα υπόλοιπα υποσυστήματα και τα σήματα εισόδου-εξόδου και θα είναι ενσωματωμένος στον Τ.Π. 3.

Το σύστημα ελέγχου θα είναι προγραμματισμένο ώστε να παρέχει ασφαλή και επαρκή έλεγχο του Α.Α.Υ.Α. και των υπόλοιπων εξαρτημάτων του συστήματος.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Αριθμός παράλληλων μονάδων | [#] | 1 |
| Παροχή σχεδιασμού (συνολική παροχή) | [m3/hr] | 1000 |
| Συγκέντρωση κολοβακτηριδίων εξόδου | EC/100ml | ≤ 5 για το 80% των δειγμάτων |
| Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων | mWsec/cm2 | 60 |
| Συγκέντρωση σχεδιασμού αιωρούμενων στερεών εισόδου | mg/lt | 10 |
| Μέγιστη υιοθετούμενη τιμή διαπερατότητας | % | 70 |
| Ελάχιστος χρόνος ζωής λαμπτήρων | hr | 14.000 |

Ο υπολογισμός της δόσης ακτινοβολίας θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τους παρακάτω συντελεστές:

* Διαπερατότητα υπεριώδους ακτινοβολίας : ≤ 70%
* Συντελεστής διαπερατότητας μανδύα: ≤ 0,92
* Συντελεστής γήρανσης λυχνιών : ≤ 0,89
* Συντελεστής ρύπανσης: ≤ 0,95 για λαμπτήρες με αυτόματο μηχανικό καθαρισμό

## Δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.) – ανλητικά συγκροτήματα

Μετά την απολύμανσή τους τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται βαρυτικά στην δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.).

Απ εκεί είτε θα καταθλίβονται προς την υφιστάμενη αρδευτική τάφρο (θερινή λειτουργία) και θα αρδεύονται οι κατάντη καλλιέργειες είτε θα κατευθύνονται με την βοήθεια δίδυμου σίφωνα και μέσω υφιστάμενων διατάξεων στην γερμανική τάφρο (χειμερινή λειτουργία) αφού όμως θα έχουν υποστεί τριτοβάθμια επεξεργασίας (διήθηση).

Δίπλα στην Δ.Τ.Ε.Ε. τοποθετείται ομοεπίπεδα υπόγειος οικίσκος, μηχανικά αεριζόμενος, στον οποίο τοποθετείται το συγκρότημα των αντλιών του Α.Α.Τ.Ε. και ο ηλεκτρικός πίνακας χειρισμού αυτών.

Η Δ.Τ.Ε.Ε θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σε κλειστό και υπόγειο χώρο, πλευρικά της δεξαμενής, τοποθετείται το Α.Α.Τ.Ε. Ο χώρος θα έχει επαρκείς εσωτερικές και η πρόσβαση σε αυτόν θα γίνεται με κλίμακα από GRP. Το δάπεδο του χώρου θα διαμορφωθεί ομοεπίπεδα με τον πυθμένα της δεξαμενής.

Στο Α.Α.Τ.Ε. τοποθετούνται ΤΡΕΙΣ (3) αντλίες ξηρού τύπου.

Ο οικίσκος θα είναι μηχανικά αεριζόμενος για την αποφυγή υγρασίας και θα έχει κατάλληλο φωτισμό.

Η ηλεκτροδότηση των αντλιών θα γίνει με χαμηλή τάση 400/220 V, 50 Hz.

Η λειτουργία των αντλιών θα ρυθμίζεται από τον τοπικό πίνακα. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά των κινητήρων, τριβέων κλπ.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας των αντλιών του Α.A.Τ.E. θα γίνεται μέσω επιλογικού διακόπτη με τις επιλογές ΜΑΝ- 0 – ΑUTO .

Στον τοπικό πίνακα θα υπάρχουν ενδείξεις για την λειτουργία – στάση βλάβη των αντλιών καθώς και για την πολύ υψηλή και πολύ χαμηλή στάθμη, ενώ για την δεύτερη θα υπάρχει και ηχητικό σήμα συναγερμού.

Το Α.A.Τ.E. θα λειτουργεί με βάση την στάθμη στην Δ.T.E.Ε. και κατά συνέπεια την εισερχόμενη παροχή. Στην Δ.T.E.Ε. θα εγκατασταθούν έξι (6) διακόπτες στάθμης τύπου ηλεκτροδίου, των οποίων η ένδειξη θα αντιστοιχεί σε:

* Ένας (1) διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης (LSLL): διακόπτης ξηρής λειτουργίας. Κάτω από την στάθμη αυτή δεν επιτρέπεται λειτουργία των αντλιών (διακοπή της λειτουργίας των αντλιών) και υπάρχει τοπικά οπτικοακουστική σήμανση.
* Ένας (1) διακόπτης χαμηλής στάθμης (LSL): διακοπή της λειτουργίας των αντλιών.
* Ένας (1) διακόπτης 1ης ενδιάμεσης στάθμης (LS1): εκκίνηση λειτουργίας πρώτης αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης 2ης ενδιάμεσης στάθμης (LS2): εκκίνηση λειτουργίας και της δεύτερης (εφεδρικής) αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης υψηλής στάθμης (LSH): εκκίνηση λειτουργίας και της τρίτης (εφεδρικής) αντλίας.
* Ένας (1) διακόπτης πολύ υψηλής στάθμης (LSΗΗ): που ειδοποιεί για την στάθμη κινδύνου.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Αριθμός παράλληλων μονάδων | [#] | 3 |
| Ελάχιστη δυναμικότητα έκαστης αντλίας | [m3/hr] | 500 |
| Τύπος αντλιών |  | Ξηρού τύπου |
| Εφεδρεία | % | 50 |

## Λοιπά βοηθητικά έργα

Τα ακάθαρτα νερά έκπλυσης των κλινών διήθησης θα συλλέγονται με ανεξάρτητο δίκτυο, το οποίο θα αποτελεί επέκταση του υφιστάμενου και θα συγκεντρώνονται στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων, απ' όπου με δύο αντλίες, εκ των οποίων η μία εφεδρική, έκαστη παροχής 63m3/h θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκφόρτισης, απ' όπου στη συνέχεια με δίκτυο βαρύτητας από σωλήνες PVC διαμέτρου Φ355 καταλήγουν στο θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου εισόδου.

Για την υδραυλική και ηλεκτρολογική ενσωμάτωση του μελετώμενου έργου με το υφιστάμενο έργο θα εκτελεστούν όλες οι απαραίτητες λοιπές εργασίες, τόσο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή αυτού όσο και για την σωστή λειτουργία του.

Συγκεκριμένα στα λοιπά βοηθητικά έργα της επαναχρησιμοποίησης λυμάτων της Ε.Ε.Λ. Λαμίας περιλαμβάνονται:

* Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου του νέου έργου (δενδροφύτευση, κλπ.)
* Τροποποίηση και επέκταση του εσωτερικού δικτύου οδοποιίας
* Υδραυλικές συνδέσεις των επιμέρους μονάδων
* Επέκταση των υφιστάμενων βοηθητικών δικτύων ύδρευσης και βιομηχανικού νερού.
* Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας προς τις νέες μονάδες και ο/οι τοπικοί πίνακες.
* Δίκτυο ασθενών ρευμάτων και τα PLCs του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου των νέων μονάδων
* Επέκταση εξωτερικού φωτισμού

# ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

## Κλειστοί χώροι

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

Για τον λόγο αυτό στους χώρους προεπεξεργασίας λυμάτων θα υπάρχουν συστήματα απόσμησης και εξαερισμού.

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

Για την εξέταση των κινδύνων δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας, για την επιλογή και υλοποίηση των μέτρων προστασίας πρέπει να εφαρμόζεται η Κοινοτική Οδηγία Νο 99/92/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

Στις περιοχές του έργου, που ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος πρέπει να υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς να περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην Ζώνη 2 κατατάσσονται οι θάλαμοι αναρρόφησης αντλιοστασίων προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων (στην περίπτωση που συμπεριλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου το δίκτυο προσαγωγής)

## Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

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

Η λεκάνη θα πρέπει να διαθέτει φρεάτιο στράγγισης για την εγκατάσταση μόνιμης ή φορητής αντλίας για την διάθεση των στραγγισμάτων σε ασφαλή χώρο. Δοχεία των χημικών που μπορεί να σχηματίσουν επικίνδυνα μίγματα μεταξύ τους ή να διαβρώσουν δοχεία άλλων χημικών, δεν πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια λεκάνη.

## Σήμανση

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

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

# ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## Έργα από σκυρόδεμα

### Γενικά

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

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

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

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

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

* δεξαμενές
* υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
* τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών, 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 κτλ.

### Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

* Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 12/15 τουλάχιστον
* Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
* Οπλισμένο σκυρόδεμα:
  + κατασκευές κατηγορίας 1: C 20/25 τουλάχιστον
  + κατασκευές κατηγορίας 2: C 25/30 τουλάχιστον
  + για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το ΕΝ 206-1: 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 σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1.

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

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

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας Β500C

### Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων των μονάδων που ανήκουν στην κατηγορία 2, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους πιο δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Για τα έργα της συγκεκριμένης κατηγορίας 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, παρ.7.3.1.

Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, παρ.7.3.1.

## Χαλύβδινες κατασκευές

Γενικά οι χαλύβδινες κατασκευές θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις. Ο μορφοχάλυβας θα είναι ποιότητας S235 (FE 360). Οι κατασκευές θα αποτελούνται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και οξείδωση θα γίνει ως εξής:

* Αμμοβολή κατά Sa 21/2
* Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
* Εποξικόprimer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 mμ
* Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
* Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιριακών έργων, που θα κατασκευαστούν από μορφοχάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Ζ275 (275 gr/m2), σύμφωνα με το ΕΝ 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

Όπου απαιτείται, τα πάνελ θα είναι πυράντοχα με πετροβάμβακα, ελάχιστου πάχους 5cm

Η μορφή των ελασμάτων και η χρωματική απόχρωση θα καθοριστεί στην αρχιτεκτονική και θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας

# ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

## Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών των Ε.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του υφιστάμενου 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.

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 προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, 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, μετατροπέων, 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 των 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 εκροών (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 των Εγκαταστάσεων (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 (emergencystop).

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:
2. 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.
3. 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.
4. 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.

1. Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

* Μπουτόν εκκίνησης (START)
* Μπουτόν στάσης (STOP)
* Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (XEIΡ-Ο-AUTO)

1. Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ’ ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:

* Λειτουργία κινητήρα
* Στάση κινητήρα
* Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (XEIΡ-Ο-AUTO)
* Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού

1. Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
2. 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.
3. Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
4. Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
5. Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.
6. 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.
7. Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
8. Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
9. 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.

## Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπτών συναγερμού – ασφαλείας

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

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

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

## Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο Χ.Τ των υφιστάμενων ΕΕΛ Λαμίας. Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να υποβάλλουν σχέδια ηλεκτροδότησης των Ε.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας με το υφιστάμενο δίκτυο των ΕΕΛ Λαμίας.

## Σύστημα διανομής ενέργειας (πινακεσ χαμηλησ τασησ)

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

* Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
* Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
* Πρότυπο IEC 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
* Πρότυπο IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς
* Πρότυπο IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
* Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

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

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από υφιστάμενο πίνακα χαμηλής τάσης σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο της Προμελέτης.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

Σε μονάδες που υπάρχει διαβρωτικό περιβάλλον ο πίνακας θα εγκαθίσταται σε ιδιαίτερο χώρο με ανεξάρτητο εξαερισμό. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακας τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους.

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

### Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακολούθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

* VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυών για καλώδια.
* VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
* VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
* VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Y)
* VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
* VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)
* VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
* VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
* VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
* IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

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

Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και θερμικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου. Τα καλώδια για τροφοδότηση μηχανημάτων πρέπει να είναι συνεχή από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

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

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

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

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

## Γειώσεις

Στον χώρο του Α.Α.Τ.Ε. και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές.

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

## Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των στεγασμένων και των υπαίθριων χώρων, θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς υποπίνακες. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω διακοπτών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός) είτε μέσω φωτοκυττάρου (εξωτερικός φωτισμός).

Σε όλους τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό (ελάχιστο/μέγιστο, μεγαλύτερο από 0,75):

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας, στην οποία εγκαθίσταται εξοπλισμός τουλάχιστον 200 Lux.

Οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος και θα είναι μεταλλικοί. Οι ιστοί, οι βραχίονες και τα φωτιστικά σώματα θα παράγονται από βιομηχανίες που κατέχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητος σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO 9000.

Σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκατασταθεί τοπικός φωτισμός με προβολείς, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη.

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων πολιτικού μηχανικού και την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού των έργων που εντάσσονται στην παρούσα εργολαβία θα πραγματοποιηθούν οι «Δοκιμές κατασκευών και εξοπλισμού» και οι «Δοκιμές θέσης σε λειτουργία», ως αναφέρεται στην οικεία Σ.Υ.

Στη συνέχεια ξεκινά την διαδικασία «Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την φάση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει οτι τηρούνται τα όρια εκροής που ορίζονται στο παρόν Τεύχος, καθώς και ότι όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει κατ΄ελάχιστο επιτόπου του έργου και υπό πλήρη απασχόληση το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες και καθήκοντα:

* ένας (1) υπεύθυνος λειτουργίας: Μηχανικός 5ετούς εμπειρίας σε αντίστοιχα έργα
* ένας (1) εργάτης

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

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

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες προμήθειας χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.). Ωστόσο σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος θα παραδώσει τις δεξαμενές αποθήκευσης των χημικών πλήρεις με τα αντίστοιχα χημικά διαλύματα πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτουμένων μετρήσεων και αναλύσεων στο εργαστήριο των ΕΕΛ Λαμίας.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα για τουλάχιστον τους τρείς τελευταίους μήνες της δοκιμαστικής λειτουργίας του αναδόχου :

1 Τηρούνται τα όρια εκροών

2. Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο παρόν Τεύχος

3. Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια του παρόντος Τεύχους

4. Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

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

* εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
* υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
* λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
* επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τις δοκιμές.

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

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη παρ.3, του Άρθρου 168 του Ν.4412/16.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων στην ΕΕΛ παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα. Οι δειγματοληψίες, οι μετρήσεις και οι αναλύσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα: Standard Methods της APHA, EN, ΙSO κτλ. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος, θα καθορίσει επακριβώς τις μετρούμενες παραμέτρους και τα πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων.

| **Θέση δειγματοληψίας** | **Μετρούμενη**  **παράμετρος** | **Συχνότητα**  **δειγματοληψίας** | **Τύπος δείγματος** |
| --- | --- | --- | --- |
| ΕίσοδοςΕ.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας | Παροχή | Συνεχής |  |
| COD | 1 φορά ανά μήνα της δοκιμαστικής λειτουργίας | Σύνθετο |
| BOD5 |
| TS |
| TKN |
| ΤΡ |
| Έξοδος των Ε.Ε.Υ.Α./ΕΕΛ Λαμίας | Παροχή | Συνεχής |  |
| COD | 1 φορά ανά μήνα της δοκιμαστικής λειτουργίας | Σύνθετο |
| BOD5 |
| Συγκέντρωση στερεών |
| ΝΗ4-Ν |
| ΝΟ3-Ν |
| ΤΡ |
| Κολοβακτηρίδια |

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του Φορέα Λειτουργίας, ώστε να μπορεί αυτό να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών λειτουργίας και συντήρησης των έργων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε δύο (2) μήνες.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τέσσερις (4) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα υποβάλει το πρόγραμμα εκπαίδευσης.

Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας από τον Ανάδοχο».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Συντάχθηκε** | **Ελέγχθηκε** | | **Θεωρήθηκε**  Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Λ |
| Λαμία / /2020 | Λαμία / /2020 | | Λαμία / /2020 |
|  |  | |  |
| Ν. Γούναρης  Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός | | ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΧΑΔΟΥΛΗΣ  ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ | ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ  ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ |
| Μελετητής Υδραυλικών έργων |  | |  |
| Εγκρίθηκε με την με αριθ. 87/2020 (ΑΔΑ: 61ΞΞΟΡΓΦ-Ω4Ν) Απόφαση Δ.Σ της ΔΕΥΑ Λαμίας | | | |