



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Δ/νση: Σταλλού 6, Άμφισσα

Τ.Κ. 33100

Τηλ. 22650 79306

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ –
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΕΛ
ΓΑΛΑΞΙΔΙΟΥ**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Πρόγραμμα Ανάπτυξης και
Αλληλεγγύης για την Τοπική
Αυτοδιοίκηση «ΑΝΤΩΝΗΣ
ΤΡΙΤΣΗΣ» με τίτλο
«Ολοκληρωμένη Διαχείριση
αστικών λυμάτων»

(πρόσκληση ΑΤ02 με Α.Π.
16402/28-08-2020)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.788.000,00 € (προ ΦΠΑ)

Αρ. Μελέτης: 6/2023 (επικαιροποίηση της 1/2023 & 2η επικαιροποίηση της 40/2020)

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

ΑΜΦΙΣΣΑ ΜΑΪΟΣ 2023

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης, της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την συντήρηση των υφιστάμενων έργων Πολιτικού Μηχανικού
- την αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, την προμήθεια και εγκατάσταση νέου ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού και τη συντήρηση του υφιστάμενου εξοπλισμού όπου προδιαγράφεται
- τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης
- τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών.
- Την κανονική λειτουργία και συντήρηση από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα τριάντα έξι (36) μηνών.

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

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

2. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

2.1 Διαθέσιμη έκταση

Η θέση της ΕΕΛ διοικητικά υπάγεται στη Δημοτική Ενότητα Γαλαξιδίου, του Δήμου Δελφών στο Νομό Φωκίδας. Βρίσκεται στη θέση «Πούντα» σε απόσταση περίπου περίπου 1.200 μέτρα από το όριο του σχεδίου πόλης σε θέση με συντεταγμένες

	ΕΓΣΑ 87	WGS84
Χ	359936.78	38.377
Ψ	4247961.45	22.3821

Η συνολική επιφάνεια του γηπέδου του έργου είναι 6.000,00 m²

2.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο αντικείμενο του έργου δεν περιλαμβάνονται νέα έργα σκυροδεμάτων - δεξαμενών.

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.

2.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ (ή άλλων αντίστοιχων παρόχων), το δίκτυο ομβρίων (όπου απαιτείται), καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού υφίστανται μέχρι την είσοδο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και τις επι μέρους μονάδες επεξεργασίας.

2.4 Προσαγωγή λυμάτων

Τα λύματα από το μεγαλύτερο τμήμα της πόλης του Γαλαξιδίου οδηγούνται στην ΕΕΛ μέσω του υφιστάμενου χωριστικού δικτύου αποχέτευσης και των δύο αντλιοστασίων Α1 και Α2 που έχουν κατασκευαστεί. Το Α/ΣΙΟ Α1 είναι το κεντρικό αντλιοστάσιο μεταφοράς των λυμάτων στην ΕΕΛ

2.5 Διάθεση λυμάτων

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται μέσω υποθαλάσσιου αγωγού στον θαλάσσιο χώρο μπροστά από το γήπεδο της ΕΕΛ, που ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000 "Κορινθιακός Κόλπος (GR2530007)". Ο αγωγός διάθεσης περιλαμβάνει χερσαίο τμήμα Φ250 HDPE 6 at και υποθαλάσσιο τμήμα μήκους περίπου 336 m επίσης με αγωγό Φ250 HDPE 6 at. Στο άκρο του αγωγού τοποθετείται ο αγωγός διάχυσης μήκους 30m διατομής Φ250 και Φ200.

Ειδικά τους θερινούς μήνες μέρος ή και το σύνολο των επεξεργασμένων λυμάτων προβλέπεται να διατίθενται για άρδευση του δενδροφυτευμένου και περιφραγμένου περιβάλλοντα χώρου της Σχολής Τουριστικών Επαγγελματιών συνολικής έκτασης 110 στρεμ. περίπου, σύμφωνα με την αρ.2066/1-7-2004 Απόφαση του Νομάρχη Φωκίδας «Περί καθορισμού αποδέκτη και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων του Δήμου Γαλαξιδίου»

3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων έχει διαστασιολογηθεί και κατασκευαστεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία

Παράμετρος	Μ.Μ.	Τιμή	
		Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος
Πληθυσμός	IK	4000	8000
Παροχή ανά κάτοικο	l/d	220	220
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	880	1760
	m ³ /hr	82,5	165
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	110	198
Φορτίο εισόδου BOD ₅	Kg/d	240	480
Φορτίο εισόδου SS	Kg/d	280	560
Φορτίο εισόδου TN	Kg/d	40	80
Φορτίο εισόδου P	Kg/d	12	24

Στα αστικά λύματα σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και τις μετρήσεις που έχουν γίνει το ποσοστό των εξαερώσιμων στερεών σε σχέση με τα στερεά είναι 70% ενώ των σταθερών στερεών αντίστοιχα είναι 30%.

Ακόμη για το σχεδιασμό θα ληφθούν:

- Θερμοκρασία λυμάτων Χειμώνας: 14οC
Θέρος: 24οC

Η μέση ημερήσια παροχή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των καταναλώσεων και των βασικών μεγεθών της βιολογικής επεξεργασίας.

Η παροχή αιχμής χρησιμοποιείται για τους υδραυλικούς υπολογισμούς καθώς και την διαστασιολόγηση μονάδων και παραμέτρων σχεδιασμού των οποίων η διαστασιολόγηση εξαρτάται από αυτήν. Διευκρινίζεται ότι για τον σχεδιασμό των μονάδων, όπου αναφέρονται κριτήρια και παράμετροι σχεδιασμού που υπολογίζονται στην παροχή αιχμής που διέρχεται από την εκάστοτε μονάδα, σαν παροχή αιχμής λαμβάνεται η πραγματική παροχή αιχμής που διέρχεται από την μονάδα (π.χ. παροχή αντλιοστασίου αν ανάντη της μονάδας υπάρχει αντλιοστάσιο, παροχή αντλιοστασίου εξισορρόπησης αν υπάρχει εξισορρόπηση, κ.λπ.).

3.2 Όρια εκροής

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων (95% των δειγμάτων) πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω μέγιστα όρια:

Παράμετρος	M.M.	Τιμή
		Εκροή ΕΕΛ
pH		6 – 9,5
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/lt	<20
Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD ₅)	mg/lt	< 15
Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)	mg/lt	< 90
Λίπη – έλαια (FOG)		Άνευ
Ολικό άζωτο (TN)	mg/lt	≤ 10
Υπολειμματικό χλώριο	mg/lt	≤ 0,5
Ολικά κολοβακτηρίδια (TC)	TC/100 ml	≤ 500
Περιττωματικά κολοβακτηρίδια	FC/100 ml	≤ 100
Διαλυμένο οξυγόνο (DO)	mg/lt	>3
Ολικός φωσφόρος (TP)	mg/lt	< 5
Αμμωνιακό άζωτο (N-NH ₄)	mg/lt	<2
Επιπλέοντα στερεά		Άνευ
Βαρέα - τοξικά μέταλλα		Άνευ
Φαινόλες		Άνευ
(*):	Μέση ετήσια τιμή	
(**):	Για το 90% των δειγμάτων	

3.3 Λοιπές απαιτήσεις

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι επισυνάπτονται στο Παράρτημα του παρόντος Τεύχους. Σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικοί όροι είναι υποχρεωτικοί σε ότι αφορά απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, κλπ). Σε επιμέρους θέματα που αφορούν τον τεχνικό σχεδιασμό της εγκατάστασης, ο διαγωνιζόμενος μπορεί αιτιολογημένα να παρεκκλίνει, είναι όμως αποκλειστικά υπεύθυνος αν κηρυχθεί ανάδοχος και πριν ξεκινήσει την κατασκευή να εισηγηθεί τις όποιες

τροποποιήσεις στην αρμόδια υπηρεσία που έχει εκδώσει τους περιβαλλοντικούς όρους, να συντάξει τις απαραίτητες μελέτες και να πάρει την έγκρισή τους.

- (2) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- (3) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 70dBA
- (4) Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ. Ταυτοχρόνως θα ικανοποιούνται απόλυτα οι απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000), του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (Ε.Α.Κ. 2000), του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ2016), του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος, όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν σήμερα.
- (5) Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι κατασκευές γενικότερα, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή και ανθεκτικότητα έναντι της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος του έργου που εκτίθενται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συμβατικών τευχών
- (6) Αερισμός

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

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

$$AOR = 0,6 \cdot BOD_{5,R} + 4,57 \cdot N_N - 2,85 \cdot N_{DN} + 0,024 \cdot MLSS \cdot V_{bio} \cdot Re$$

όπου:

AOR : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d

BOD_{5,R} : ολικό απομακρυνόμενο BOD₅, kg/d

N_N : αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, kg/d

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

V_{bio} : όγκος βιολογικής επεξεργασίας, m³

Re : ρυθμός κατανάλωσης O₂ λόγω ενδογενούς αναπνοής, kgO₂/kgMLSS·h

$$Re = 3,1 \cdot 1,07^{(T-20)}$$

T : Θερμοκρασία υγρού, °C

MLSS : Η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και την διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15% τουλάχιστον

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

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

- SOR : ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
- C₂₀ : συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,08 mg/l)
- C_T : συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T°C)
- DO : διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 2,0 mg/l)
- α : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό
- β : συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (β = 0,95).

Ο διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (α) λαμβάνεται από την σχέση:

$$\alpha = e^{-0,084 \times \text{MLSS}}, \text{ όπου:}$$

- MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

(7) Βιολογικός αντιδραστήρας

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

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

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

4. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης ως έχουν κατασκευαστεί καλύπτουν τη τελική φάση των έργων. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να ελέγξουν την επάρκεια των υφιστάμενων έργων να προσφέρουν τις αναγκαίες επεκτάσεις και να υποβάλουν Τεχνική Προσφορά που θα τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις Πίνακα.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Αντλιοστάσια εισόδου	B	B	
Υποδοχή βοθρολυμάτων	B	B	
Προεπεξεργασία			
Εσχάρωση	B	B	
Εξάμμωση	B	B	
Βιολογική επεξεργασία			
Βιοεπιλογή - Αποφωσφόρωση- Απονιτροποίηση – νιτροποίηση	B	B	
Κτίριο ενεργειας (φυσητήρων)	B	B	
Τελική καθίζηση			
Δεξαμενές	B	B	
Ανακυκλοφορία ιλύος	B	B	
Αντλιοστάσιο περίσσειας	B	B	
Τριτοβάθμια επεξεργασία	B	B	
Απολύμανση	B	B	
Έργα διάθεσης	B	B	
Επεξεργασία ιλύος			
Σταθεροποίηση ιλύος	B	B	
Πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος	B	B	
Αφυδάτωση ιλύος	B	B	
Βοηθητικά δίκτυα	B	B	

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα αναφερόμενα στο παρόν τμήμα Β περιγράφουν το ειδικό αντικείμενο του έργου και παρέχουν τις απαραίτητες διευκρινίσεις για την ισχύ και την πιθανή τροποποίηση – συμπλήρωση των επί μέρους εδαφίων του τμήματος Γ που περιέχει τις ειδικές προδιαγραφές των έργων. Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση αντίφασης μεταξύ των τμημάτων Β και Γ υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο τμήμα Β. Στο τμήμα Β θα περιλαμβάνονται και περιγραφή – προδιαγραφές τμημάτων που τυχόν αποτελούν αντικείμενο του έργου και δεν περιλαμβάνονται στο τμήμα Γ (π.χ. έργα προσαγωγής).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Συνοπτική περιγραφή υφιστάμενου έργου

Η υφιστάμενη εγκατάσταση περιλαμβάνει τις παρακάτω επιμέρους μονάδες

ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Φρεάτιο υποδοχής

Στο φρεάτιο καταλήγουν τα λύματα της περιοχής μέσω του κεντρικού αντλιοστασίου του δικτύου αποχέτευσης καθώς και ο καταθλιπτικός αγωγός του αντλιοστασίου βοθρολυμάτων.

- Μονάδα εσχάρωσης

Η μονάδα περιλαμβάνει κύριο κανάλι με εσχάρα τύπου stepscreen και παρακαμπτήριο κανάλι με απλή ανοξειδωτή εσχάρα πλάτους 0,8m.

- Εξάμμωση -απολίπανση

Περιλαμβάνει έναν επιμήκη αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη λιποσυλλέκτη ωφέλιμου μήκους 7 μ με παλινδομική γέφυρα και διάταξη απομάκρυνσης άμμου - λιπών.

- Μεριστή παροχής προς τις δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας

ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

Περιλαμβάνει διάταξη υποδοχής βοθρολυμάτων - εσχάρωση - δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης και προεπεξεργασίας και αντλιοστάσιο δοσομέτρησης στην κύρια επεξεργασία.

ΕΡΓΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Βιολογικός αντιδραστήρας

Περιλαμβάνει δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας έκαστη αποτελούμενη από φρεάτιο βιοεπιλογής, δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης, δεξαμενή απονιτροποίησης και δεξαμενή αερισμού. Ο αερισμός των λυμάτων γίνεται με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης.

- Δεξαμενή καθίζησης

Περιλαμβάνει δύο ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης με εξοπλισμό σάρωσης ιλύος, φράγμα και συλλέκτη επιπλεόντων και κανάλια συλλογής εκροής.

ΕΡΓΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Περιλαμβάνει μονάδα κροκίδωσης σε δύο ορθογωνικές δεξαμενές και μονάδα διύλισης με μηχανικό φίλτρο δίσκων.

Η έξοδος της μονάδας οδηγείται στη δεξαμενή χλωρίωσης και εν συνεχεία στο φρεάτιο αποχλωρίωσης.

ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Περιλαμβάνει

- δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης της περίσσειας ιλύος,
- Μονάδα πάχυνσης σε τράπεζα πάχυνσης και μονάδα αφυδάτωσης σε ταινιοφιλτρόπρεσσα.

ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ - ΔΙΚΤΥΑ

Η εγκατάσταση εξυπηρετείται από τα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αυτοματισμών, δίκτυα ύδρευσης, βιομηχανικού νερού και εξωτερικού φωτισμού.

Υπάρχει δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας, δίκτυο απορροής ομβρίων και περιμετρική περίφραξη.

2.2 Αναλυτική περιγραφή μονάδων

Οι επεμβάσεις στην υφιστάμενη ΕΕΛ περιλαμβάνουν την επισκευή και συντήρηση των έργων σκυροδεμάτων και των κτιριακών έργων όπου έχουν υποστεί φθορές λόγω διάβρωσης, την αντικατάσταση του εξοπλισμού που έχει καταστραφεί με παράλληλη αναβάθμισή του, την κατασκευή νέων ή και τροποποίηση των υφιστάμενων μονάδων και την αποκατάσταση και εκσυγχρονισμό των δικτύων εξυπηρέτησης της εγκατάστασης, όπως αναλυτικά αναφέρεται στη συνέχεια.

2.2.1 Μονάδα προεπεξεργασίας

Απαιτούνται οι παρακάτω επεμβάσεις

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, εκκένωση και καθαρισμός δεξαμενής εξάμμωσης, συντήρηση ή και αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

2. Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού ως παρακάτω:

Φρεάτιο εισόδου:

Το φρεάτιο εισόδου θα εξοπλιστεί με νέο σύστημα αερισμού / ανάδευσης αποτελούμενο από σωληνώσεις και διαχυτές χονδρής φυσαλίδας . Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από τους φυσητήρες της δεξαμενής εξάμμωσης μέσω ανεξάρτητου κλάδου από αγωγό από ανοξείδωτο χάλυβα. Απαιτείται η τοποθέτηση 2 διαχυτών μήκους έκαστος 630mm παροχής έκαστος 10m³/hr

Μονάδα εσχάρωσης

Η μονάδα εσχάρωσης έχει σχεδιαστεί για παροχή αιχμής 60ltsec και περιλαμβάνει κανάλι εσχάρωσης πλάτους 0,40m και παρακαμπτήριο κανάλι πλάτους 0,80m.

Η μονάδα θα αναβαθμιστεί με την εγκατάσταση **νέας αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας τύπου βαθμιδωτή ή κυλιόμενη** μέγιστου διακένου 10mm. Η εσχάρα διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής διαμέσου αυτής ίση με 1,2m/sec και ελάχιστη ταχύτητα ανάντι 0,4 m/sec.

Για να είναι δυνατή η απομόνωση της εσχάρας για περίπτωση συντήρησης θα εγκατασταθούν ανάντη και κατάντη αυτής **δύο νέα θυροφράγματα** πλάτους 0,4 m από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για την απομάκρυνση των εσχαρισμάτων ο υφιστάμενος κοχλίας αντικαθίσταται με νέο **μεταφορικό - συμπιεστικό κοχλία DN 150** κατάλληλου μήκους ελάχιστης δυναμικότητας 1.5 m³/hr

Μονάδα εξάμμωσης

Η εξάμμωση και η αφαίρεση επιπλεόντων γίνεται στην υφιστάμενη δεξαμενή μήκους 7m , με θάλαμο αμμοσυλλογής πλάτους 1,5m και λιποσυλλογής πλάτους 0,80m. Το ωφέλιμο βάθος των υγρών είναι 2,85m και ο ωφέλιμος όγκος 31,5m³. Στη μονάδα παρέχεται χρόνος παραμονής στην αιχμή >5min , λόγος μήκους προς πλάτος ίσος με 3 και η μέγιστη υδραυλική φόρτιση είναι $198/(7 \times 1,50) = 18,9 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$, <50m³/hr

Για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας της μονάδας θα αντικατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

Γέφυρα εξάμμωσης παλινδρομικού τύπου. Η γέφυρα θα φέρει επιφανειακό ξέστρο και αναρτημένη αντλία για την αναρρόφηση της άμμου από το κανάλι συλλογής του πυθμένα. Η γέφυρα θα διαθέτει πλατφόρμα επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 0,60m και κιγκλίδωμα προστασίας. Όλα τα βρεχόμενα μέρη της θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI304 και τα μέρη εκτός των λυμάτων από γαλβανισμένο χάλυβα.

Η **αντλία άμμου** είναι δυναμικότητας 20m³/hr και θα αντικατασταθεί με νέα με πτερωτή κατάλληλη για την άντληση υγρών με υψηλή περιεκτικότητα σε άμμο, ίδιας δυναμικότητας.

Η άμμος που συλλέγεται οδηγείται σε **μονάδα διαχωρισμού άμμου** δυναμικότητας 20-50m³/hr. Η υφιστάμενη διάταξη θα συντηρηθεί ώστε να καταστεί πλήρως λειτουργική

Για την επίτευξη σπειροειδούς ροής των λυμάτων στη δεξαμενή εξάμμωσης απαιτείται η παροχή αέρα σε αναλογία >15m³/hr -μεξάμμωτή ή $15\text{m}^3/\text{hr} \times 7\text{m} = 100\text{m}^3/\text{hr}$. Οι υφιστάμενοι **φουσητήρες** παροχής 100m³/hr θα συντηρηθούν ώστε να καταστούν πλήρως λειτουργικοί.

Για τη διάχυση του αέρα επιλέγεται η τοποθέτηση διαχυτών χονδρής φυσαλίδας από ανοξείδωτο χάλυβα. Για μήκος έκαστου διαχυτή 630mm απαιτείται η τοποθέτηση τεσσάρων ζευγών διαχυτών.

Οι υφιστάμενοι διαχυτές όπως και όλο το δίκτυο αέρα θα αντικατασταθεί με νέο από ανοξείδωτες σωληνώσεις.

Ο λοιπός εξοπλισμός της μονάδας δηλαδή

- απλή εσχάρα πλάτους 0,80m διακένων 20mm

- υπερχειλιστικά θυροφράγματα μονάδας εξάμμωσης
 - θυροφράγματα μεριστή παροχής βιολογικής επεξεργασίας και φρεατίου παράκαμψης
- επίσης θα αντικατασταθούν με νέα όμοιων διαστάσεων από ανοξείδωτο χάλυβα.

2.2.2 Βιολογική επεξεργασία

Η βιολογική επεξεργασία των λυμάτων γίνεται με σύστημα ενεργούς ιλύος με απομάκρυνση αζώτου και βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου. Σύμφωνα με τη μελέτη κατασκευής του έργου, ο διατιθέμενος όγκος καλύπτει τις απαιτήσεις σχεδιασμού του συστήματος δηλαδή παρέχει σε κάθε φάση λειτουργίας συνολική ηλικία λάσπης >20 ημέρες, φόρτιση στερεών <0,10 kgBOD5/kgMLSSd και ογκομετρική φόρτιση <0,4 kgBOD5/m³.

Απαιτούνται οι παρακάτω επεμβάσεις

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, εκκένωση και καθαρισμός δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας, συντήρηση ή και αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

2. Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού ως ακολούθως

Φρεάτιο βιοεπιλογής

Το φρεάτιο του μεριστή παροχής, όγκου 20m³ λειτουργεί και για τη βιοεπιλογή των μικροοργανισμών. Είναι διαστάσεων 2,0m x 3,30m x 3,30m (b x l x h) εξοπλισμένο με αναδευτήρα ο οποίος σήμερα είναι μη λειτουργικός και θα αντικατασταθεί εξ' ολοκλήρου με **νέο αναδευτήρα** ενδεικτικής ισχύος 1,5kw ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική ανάμιξη του ανάμικτου υγρού (ισχύς ανάδευσης >5W/m³) και ταχύτητα ροής (>0,30m/sec). Τα ακριβή χαρακτηριστικά του αναδευτήρα (διάμετρος προπέλας, στροφές κ.λ.π) θα καθορισθούν από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη γεωμετρία της δεξαμενής και τον επιθυμητό βαθμό ανάμιξης.

Δεξαμενές αποφωσφόρωσης

Στην εγκατάσταση υπάρχουν δύο δεξαμενές αποφωσφόρωσης, έκαστη όγκου 84m³, διαστάσεων κάτοψης 7,0x 2,0m ωφέλιμου βάθους υγρών 6m, που παρέχουν χρόνο παραμονής για το σύνολο της παροχής μεγαλύτερο από 1ώρα. Οι αναδευτήρες που υπάρχουν σήμερα είναι μη λειτουργικοί και θα αντικατασταθούν με **δύο νέους αναδευτήρες (ένας ανά δεξαμενή)**, ενδεικτικής ισχύος 2,0 kw ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική ανάμιξη του ανάμικτου υγρού (ισχύς ανάδευσης >5W/m³) και ταχύτητα ροής (>0,30m/sec). Τα ακριβή χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (διάμετρος προπέλας, στροφές κ.λ.π) θα καθορισθούν από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη γεωμετρία της δεξαμενής και τον επιθυμητό βαθμό ανάμιξης.

Δεξαμενές απονιτροποίησης

Στην εγκατάσταση υπάρχουν δύο δεξαμενές απονιτροποίησης, έκαστη όγκου 230m³, διαστάσεων κάτοψης 7,0x5,5m ωφέλιμου βάθους υγρών 6m που αντιπροσωπεύουν ποσοστό περίπου 20% του συνολικού όγκου βιολογικής επεξεργασίας. Οι αναδευτήρες που υπάρχουν σήμερα είναι μη λειτουργικοί και θα αντικατασταθούν με **δύο νέους αναδευτήρες (ένας ανά δεξαμενή)**, ενδεικτικής ισχύος 4,0 kw ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική ανάμιξη του ανάμικτου υγρού (ισχύς ανάδευσης >10W/m³) και ταχύτητα ροής (>0,30m/sec). Οι αναδευτήρες θα είναι

χαμηλής ταχύτητας περιστροφής (<500rpm) και τα ακριβή χαρακτηριστικά τους (διάμετρος προπέλας, στροφές κ.λ.π) θα καθορισθούν από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη γεωμετρία της δεξαμενής και τον επιθυμητό βαθμό ανάμιξης

Δεξαμενές αερισμού

- Στην εγκατάσταση υπάρχουν δύο δεξαμενές αερισμού, έκαστη όγκου 924 m³, διαστάσεων κάτοψης 7,0x22 m ωφέλιμου βάρους υγρών 6m. Οι δεξαμενές διαθέτουν σύστημα ανάμιξης για την ανάμιξη του ανάμικτου υγρού σε περιόδους παύσης του συστήματος αερισμού. Οι αναδευτήρες που υπάρχουν σήμερα θα αντικατασταθούν με **δύο νέους αναδευτήρες (ένας ανά δεξαμενή)**, ενδεικτικής ισχύος 5,0 kw ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική ανάμιξη του ανάμικτου υγρού (ισχύς ανάδευσης >10W/m³) και ταχύτητα ροής (>0,30m/sec). Οι αναδευτήρες θα είναι χαμηλής ταχύτητας περιστροφής (<500rpm) και τα ακριβή χαρακτηριστικά τους (διάμετρος προπέλας, στροφές κ.λ.π) θα καθορισθούν από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη γεωμετρία της δεξαμενής και τον επιθυμητό βαθμό ανάμιξης.
- Ο αερισμός των λυμάτων γίνεται με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αποτελούμενο από φυσητήρες - σωληνώσεις μεταφοράς και διανομής αέρα και διαχυτές λεπτής φυσαλίδας. Κάθε δεξαμενή τροφοδοτείται από ένα φυσητήρα δυναμικότητας 560 m³/hr - 670mbar του οίκου Robuschi , μοντέλο RB 55/2P. Σύμφωνα με τη μελέτη κατασκευής του έργου η απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες ανέρχεται σε 94,4 kgO₂/hr. Για βάθος εμβάπτισης των διαχυτών 5,75m και βαθμό απόδοσης της τάξης των 5,5% ανά μέτρο βάρους η απόδοση του συστήματος διάχυσης υπολογίζεται σε 31,0% και η απαιτούμενη παροχή αέρα σε $94,4/0,31/29,0\% = 1050\text{Nm}^3.\text{hr}$.

Το σύνολο του δικτύου αέρα παρουσιάζει εκτεταμένη διάβρωση και απαιτείται αντικατάστασή του. Επίσης θα αντικατασταθεί το δίκτυο διάχυσης στο πυθμένα και οι διαχυτές. Ο αριθμός και η διάταξη των διαχυτών θα καθορισθούν σε συνεργασία με το κατασκευαστή των διαχυτών.

Το δίκτυο αέρα από το συλλέκτη των φυσητήρων έως τις δεξαμενές αερισμού και τους διαχυτές επίσης θα αποξηλωθεί και θα αντικατασταθεί με νέο. Οι σωληνώσεις αέρα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού θα είναι από πλαστικό επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα ενώ οι λοιπές σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 . Οι σωληνώσεις αέρα θα διαστασιοποιηθούν για μέγιστη ταχύτητα ροής 15 m³/hr.

Ο απαιτούμενος αέρας παρέχεται από τρεις λοβοειδής φυσητήρες παροχής εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός. Οι υφιστάμενοι φυσητήρες είναι επαρκούς δυναμικότητας σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης και απαιτείται συντήρησή τους και αντικατάσταση φθαρμένων μερών , ώστε να καταστούν πλήρως λειτουργικοί.

- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού
Για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού είναι εγκατεστημένες στην έξοδο κάθε δεξαμενής αερισμού δύο υποβρύχιας αντλίες δυναμικότητας έκαστη 87m³/hr, ώστε να επιτυγχάνεται ανακυκλοφορία νιτρικών της τάξης του 300% της μέσης παροχής εισόδου.

Οι υφιστάμενες αντλίες και οι σωληνώσεις ανακυκλοφορίας θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν με νέες. Ειδικότερα **θα εγκατασταθούν σε κάθε γραμμή επεξεργασίας δύο αντλίες ανακυκλοφορίας (μία κύρια και μία εφεδρική), έκαστη δυναμικότητας τουλάχιστον 110 m³/hr** .Οι αντλίες κάθε γραμμής θα συνδεθούν σε κοινό αγωγό συλλέκτη και θα οδηγούν το ανάμικτο υγρό στην είσοδο της δεξαμενής απονιτροποίησης. Το σύνολο των σωληνώσεων ανακυκλοφορίας εντός και εκτός των λυμάτων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα Aisi 316. Η ρυθμιση της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται με χρονοπρόγραμμα από το κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης με βάση τη παροχή των λυμάτων και τις ενδείξεις οργάνων μέτρησης.

- Εξοπλισμός μετρήσεων

Για τον έλεγχο της λειτουργίας των φυσητήρων αερισμού θα εγκατασταθεί σε κάθε δεξαμενή αερισμού ένα όργανο μέτρησης DO οπτικού τύπου. Με βάση τις μετρήσεις του θα γίνεται η ρύθμιση της λειτουργίας των φυσητήρων αερισμού.

Επιπλέον θα τοποθετηθεί σε κάθε δεξαμενή αερισμού ένα όργανο μέτρησης συγκέντρωσης στερεών για τη ρύθμιση του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος.

- Λοιπός εξοπλισμός

Στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας θα γίνει αντικατάσταση του συνόλου των μεταλλικών εσχάρων και κιγκλιδωμάτων με νέες από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα. Οι διατάξεις ανάρτησης των αναδευτήρων όπου δεν είναι συμβατές με τους νέους αναδευτήρες ή είναι μη δυνατή η συντήρησή τους θα αντικατασταθούν με νέες από ανοξείδωτο χάλυβα. Επίσης θα συντηρηθούν οι διατάξεις ανέλκυσης των αναδευτήρων και των αντλιών ώστε να είναι πλήρως λειτουργικές.

Δεξαμενές καθίζησης

Το ανάμικτο υγρό από την έξοδο κάθε γραμμής επεξεργασίας διανέμεται προς τις δύο δεξαμενές καθίζησης ορθογωνικής κάτοψης που υπάρχουν στην ΕΕΛ. Κάθε δεξαμενή είναι κάτοψης 4,5m x 20m με πλευρικό βάθος υγρών 3,5m. Σύμφωνα με τη μελέτη του έργου οι υπάρχουσες δεξαμενές καλύπτουν τις απαιτήσεις σχεδιασμού του έργου, δηλαδή λειτουργούν σε κάθε φάση σχεδιασμού με επιφανειακή φόρτιση <12 m³/m² d για τη μέση ημερήσια παροχή και φόρτιση στερεών <120 kg/m²d για τη παροχή σχεδιασμού και την παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος.

Σε κάθε δεξαμενή το ξέστρο σάρωσης ιλύος, το διάφραγμα επιπλεόντων, οι υπερχειλιστές καθαρών και το συστήματα συλλογής αφρών θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν με νέα.

Το ξέστρο καθίζησης θα είναι αλυσιδωτό συνεχούς απόξεσης ιλύος και επιπλεόντων, κατάλληλο για δεξαμενή διαστάσεων 4,5x20m, με ηλεκτροκινητήρα, τροχούς οδήγησης και αλυσίδες από συνθετικό υλικό, λεπίδες σάρωσης από FRP. Η ταχύτητα κίνησης του ξέστρου είναι περίπου 1 cm/sec και το βήμα των λεπίδων σάρωσης κατά μέγιστο 3m

Το σύστημα συλλογής επιπλεόντων είναι τύπου περιστρεφόμενου αγωγού εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο αγωγός είναι διαμέτρου dn250 και φέρει στη περιφέρεια του σχισμές πλάτους 100mm για τη συλλογή των αφρών. Με κατάλληλη περιστροφή του συστήματος τα

επιπλέοντα εκρέουν σε φρεάτιο συλλογής παραπλεύρως της δεξαμενής. Τα συστήματα θα συντηρηθούν ώστε να είναι λειτουργικά.

Για την υπερχείλιση των καθαρών υφίστανται σε κάθε δεξαμενή τρία κανάλια εκροής με οδοντωτους υπερχειλιστές εκατέρωθεν μήκους 3μ εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα τα οποία θα συντηρηθούν.

Τέλος στις δεξαμενές καθίζησης θα γίνει αντικατάσταση του συνόλου των μεταλλικών κατασκευών (σχάρες, κιγκλιδώματα, θυρίδες κ.λ.π) με νέα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304.

Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος.

Το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος είναι κοινό και για τις δύο γραμμές επεξεργασίας και περιλαμβάνει αντλίες για την ανακυκλοφορία της ιλύος στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής επεξεργασίας μέσω αγωγού PVC Φ160 6ατμ και για την απαγωγή της περίσσειας προς τα έργα επεξεργασίας ιλύος και συγκεκριμένα τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μέσω αγωγού PVC Φ110 6 ατ.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν **δύο νέες τηλεσκοπικές δεικλίδες** στην εξοδο των υφιστάμενων αγωγών προσαγωγής ιλύος εύρους ρύθμισης 0-150mm με τιμόνι χειρισμού στο ύψος του δαπέδου εργασίας.

Οι υφιστάμενες αντλίες ανακυκλοφορίας θα αποξηλωθούν και θα εγκατασταθούν νέες. Ειδικότερα θα **εγκατασταθούν τρία τεμάχια υποβρύχιες αντλίες (εκ των οποίων η μία εφεδρική)**, συνολικής δυναμικότητας ίση με 150% της μέσης παροχής εισόδου και ταχύτητα περιστροφής <1450rpm ρυθμιζόμενες με μετατροπέα συχνότητας. Όλες οι σωληνώσεις εντός του αντλιοστασίου θα αντικατασταθούν με νέες από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου DN100 -200.

Στο κοινό καταθλιπτικό αγωγό θα εγκατασταθεί **μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου** για τη μέτρηση της ανακυκλοφορούμενης παροχής και την επιβεβαίωση λειτουργίας των αντλιών στο επιθυμητό σημείο.

Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος θα εγκατασταθούν **δύο νέες υποβρύχιες αντλίες** (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 20 m³/hr ενδεικτικής ισχύος 1,5kw και θα αντικατασταθεί το σύνολο των σωληνώσεων περίσσειας εντός του αντλιοστασίου.

Τέλος στο αντλιοστάσιο θα γίνει αντικατάσταση του συνόλου των μεταλλικών κατασκευών (σχάρες , κιγκλιδώματα κ.λ.π.), και των συστημάτων στήριξης και ανέλκυσης των αντλιών.

2.2.3 Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας

Η μονάδα περιλαμβάνει μονάδα κροκιδώσης με δεξαμενή ταχείας και βραδείας ανάδευσης, μονάδα διύλισης τύπου περιστερφόμενου τυμπάνου, μονάδα απολύμανσης και αποχλωρίωσης. Η δεξαμενή ταχείας ανάμιξης είναι όγκου 10 m³, εφοδιασμένη με υποβρύχιο αναδευτήρα και σε αυτή γίνεται προσθήκη δ-τος θειικού αργιλίου σε συγκέντρωση 5% περίπου. Η δεξαμενή βραδείας ανάμιξης είναι όγκου 33,5m³ και σε αυτή γίνεται προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη σε συγκέντρωση 0,5%.

Η μονάδα δύλισης έχει κατασκευαστεί για την επεξεργασία του συνόλου της παροχής με κριτήρια:

- Χρόνο παραμονής στη βραδεία ανάμιξη >20 min
- Υδραυλική φόρτιση φίλτρων <6m³/m²hr
- Χρόνο παραμονής στην απολύμανση >20minστη παροχή αιχμής που καλύπτουν τις απαιτούμενες αποδόσεις.

Απαιτούνται οι παρακάτω επεμβάσεις

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, συντήρηση ή και αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

2. Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού ως ακολούθως

Δεξαμενή ταχείας ανάμιξης

Στη μονάδα θα εγκατασταθεί **νέος αναδευτήρας, κατακόρυφου τύπου** ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική ανάμιξη των λυμάτων με το δοσομετρούμενο χημικό, με άξονα και πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο αναδευτήρας είναι ενδεικτικής ισχύος 1,5 kw, ταχύτητας περιστροφής <100rpm

Θα γίνεται προμήθεια διαλύματος θειικού αργιλίου σε δεξαμενές δυναμικότητας 1000lt από πολυαιθυλένιο στις οποίες θα προσαρμόζεται η αναρρόφηση των δοσομετρικών αντλιών.

Οι **αντλίες δοσομέτρησης θειικού αργιλίου** θα αντικατασταθούν με δύο νέες (η μία εφεδρική), κατάλληλες για το αντλούμενο υγρό, δυναμικότητας έκαστη ρυθμιζόμενη 0-40 lt/hr.

Δεξαμενή βραδείας ανάμιξης

Η μονάδα θα **αναβαθμιστεί με την εγκατάσταση βραδύστροφου αναδευτήρα τύπου κατακόρυφου άξονα** με άξονα και πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο αναδευτήρας είναι ενδεικτικής ισχύος 3,0kw, ταχύτητας περιστροφής <50rpm ώστε να επιτυγχάνεται βαθμίδα ταχύτητας $G < 100 \text{ rpm}^{-1}$

Η προσθήκη του πολυηλεκτρολύτη θα γίνεται με **δύο δοσομετρικές αντλίες** (η μία εφεδρική) κατάλληλες για το αντλούμενο υγρό, παροχής έκαστη ρυθμιζόμενη 100 lt/hr.

Για την παρασκευή του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα χρησιμοποιηθεί η μονάδα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη που εξυπηρετεί τη μονάδα αφυδάτωσης.

Μονάδα φίλτρασης

Η μονάδα φίλτρασης θα αναβαθμιστεί με την εγκατάσταση νέου φίλτρου τύπου δίσκων δυναμικότητας 1760 m³/ημ ή 198m³/hr υπό συνθήκες αιχμής. Το μέσο διήθησης του φίλτρου θα έχει πόρους της τάξης των 25μ έτσι ώστε να επιτυγχάνεται συγκέντρωση SS<10mg/lt για συγκέντρωση στερεών στην είσοδο 30mg/lt. Για μέγιστη υδραυλική φόρτιση 8 m³/m²hr υπό συνθήκες μέσης παροχής η απαιτούμενη ενεργός επιφάνεια φίλτρασης είναι 1760/24/8= 9,20 m².

Στην εγκατάσταση υπάρχει σήμερα ένα φίλτρο διαμέτρου 1,5 μμήκους 2,0m, ενεργής επιφάνειας 7,1m². **Το φίλτρο θα αποξηλωθεί, θα γίνουν οι κατάλληλες μετατροπές στο δομικό μέρος και θα εγκατασταθεί νέο φίλτρο, επιφάνειας διήθησης τουλάχιστον 20 m².**

Το φίλτρο θα είναι πλήρες με ηλεκτροκινητήρα, σύστημα αντιστροφής έκπλυσης με αντλία πλύσης, αντλία απαγωγής ιλύος και διάταξη αντίληψης στάθμης.

Μονάδα απολύμανσης

Στη δεξαμενή χλωρίωσης θα αντικατασταθούν τα θυρόφραγματα παράκαμψης, οι αντλίες δοσομέτρησης χλωρίου, ο μετρητής παροχής και η δοσομετρική αντλία αποχλωρίωσης,

Θα εγκατασταθούν δύο νέες αντλίες δοσομέτρησης υποχλωριώδους νατρίου (μία κύρια και μία εφεδρ, διαφραγματικού τύπου, ρυθμιζόμενης παροχής 0-100%παροχής έως 12 lt/hr. Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με μετατροπέα συχνότητας ανάλογα με τη μέτρηση της παροχής των λυμάτων.

Η μέτρηση της παροχής θα γίνεται στο κανάλι κατάντη της χλωρίωσης, όπου θα αντικατασταθεί η υφιστάμενη στένωση Venturi με νέα από ανοξείδωτο χάλυβα και ο μετρητής (αισθητήριο τύπου υπερήχων και ενισχυτής). Η στένωση είναι πλάτους 205mm εύρους μέτρησης έως 320 m³/hr

Η μονάδα αποχλωρίωσης θα αναβαθμιστεί με την εγκατάσταση δύο αντλιών αποχλωρίωσης (1 κύρια και μία εφεδρική) διαφραγματικού τύπου 0-16lt/hr.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με μετατροπέα συχνότητας ανάλογα με τη μέτρηση της παροχής των λυμάτων. Για την μίξη των επεξεργασμένων λυμάτων με το μέσο αποχλωρίωσης θα εγκατασταθεί κατακόρυφος αναδευτήρας ταχείας μίξης ενδεικτικής ισχύος 1,0 kw

Μεταερισμός

Τα επεξεργασμένα υγρά οδηγούνται σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης.Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί εξοπλισμός διάχυσης αέρα για τον μεταερισμό των υγρών κι έτσι ώστε να εξασφαλίζεται συγκέντρωση διαλυμένου αέρα μεγαλύτερη από 3 mg/lt.

Τέλος στη μονάδα θα γίνει αντικατάσταση του συνόλου των μεταλλικών κατασκευών (σχάρες, κιγλιδώματα, θυρίδες κ.λ.π) με νέα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304.

2.2.4 Έργα επεξεργασίας ιλύος

Η περίσσεια ιλύς οδηγείται σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης – σταθεροποίησης διαμέτρου 6m και μέγιστου βάθους υγρών 4m. Ο όγκος της δεξαμενής είναι επαρκής για την αποθήκευση της παραγόμενης ιλύος για διάστημα τουλάχιστον 3 ημερών.

Η πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος γίνεται σε συγκρότημα τράπεζα πάχυνσης – ταινιοφιλτρόπρεσσας πλάτους ταινίας 1,5m. Το συγκρότημα και ο παρελκόμενος εξοπλισμός βρίσκονται εντός κτιρίου.

Στη μονάδα θα γίνουν οι παρακάτω επεμβάσεις

Δεξαμενή σταθεροποίησης

Για την ομογενοποίηση και αερισμό της ιλύος, η δεξαμενή φέρει σύστημα διάχυσης αέρα με διαχυτές χονδρής φυσαλίδας που τροφοδοτούνται με αέρα από φυσητήρες εγκατεστημένους στο κτίριο ιλύος καθώς και υποβρύχιο αναδευτήρα.

Το υφιστάμενο σύστημα διάχυσης αέρα και ανάδευσης θα συντηρηθεί ώστε να είναι πλήρως λειτουργικό.

Ομοίως ο λοιπός εξοπλισμός επεξεργασίας ιλύος θα συντηρηθεί και επισκευασθεί ώστε να καταστεί πλήρως λειτουργικός.

Συγκεκριμένα θα συντηρηθούν

- Δύο τεμάχια αντλίες τροφοδοσίας παχυντή τύπου κοχλιωτές θετικής εκτόπισης ισχύος 3kw.
- Ένα τεμάχιο μηχανισμός ανάδευσης δοχείου κροκίδωσης
- Τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρώπρεσσα πλάτους ταινίας 1,5 m
- Αυτόματο σύστημα παραγωγής πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας 1000lt τριών διαμερισμάτων με αναδευτήρες
- Δύο τεμάχια δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη τύπου κοχλιωτές θετικής εκτόπισης ισχύος 0,37 kw
- Μεταφορικός κοχλίας μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος για την απόρριψη της ιλύος Φ200μήκους 5.80 m.

Επιπλέον θα εγκατασταθούν δύο αντλίες πλύσης (η μία εφεδρική) που θα παρέχουν νερό πλύσης παροχής 13,5m³/hr σε πίεση 7 bar ώστε να καλύπτεται η απαίτηση 4,5 m³/hr για τη τράπεζα και 9 m³/hr για τη ταινιοφιλτρώπρεσσα.

Τέλος θα συντηρηθούν τα δίκτυα σωληνώσεων χημικών, νερού και ιλύος.

2.2.5 Μονάδα βοθρολυμάτων

Για τη υποδοχή και προεπεξεργασία των βοθρολυμάτων στην ΕΕΛ έχει κατασκευαστεί μονάδα βοθρολυμάτων με μια θέση υποδοχής με ταχυσύνδεσμο, διάταξη εσχάρωσης, δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης – προαερισμού όγκου 80 m³ και αντλιοστάσιο δοσομέτρησης στη κύρια γραμμή επεξεργασίας.

Στη μονάδα θα γίνουν οι παρακάτω επεμβάσεις:

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, εκκένωση της δεξαμενής, συντήρηση ή και αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

2. Έγκατάσταση νέου εξοπλισμού ως ακολούθως

- Εσχάρα βοθρολυμάτων

Θα εγκατασταθεί στο υφιστάμενο κανάλι **νέα εσχάρα βοθρολυμάτων** τύπου βαθμιδωτή (step – screen) μέγιστου διακένου 20mm . Τα εσχαρίσματα θα οδηγούνται μέσω κατάλληλου **κοχλίας εσχαρισμάτων** από ανοξειδωτο χάλυβα σε παρακείμενο κάδο συλλογής.

- Υποβρύχιος αεριστήρας

Για την ανάδευση και προαερισμό των βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί νέο σύστημα αερισμού – ανάδευσης τύπου flowjet δυναμικότητα παροχής αέρα 1 m³/m³ λυμάτων.

- Αντλίες βοθρολυμάτων

Οι υφιστάμενες αντλίες θα αποξηλωθούν και θα εγκατασταθούν δύο νέες αντλίες (η μια εφεδρική) δυναμικότητας 20m³/hr. Οι αντλίες θα διαθέτουν μη φρασσόμενη πτερωτή και θα καταθλίβουν τα βοθρολύματα στο φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης.

2.2.6 Ηλεκτρικά - αυτοματισμοί

Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει το σταθμό υποβιβασμού τάσης, το γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης και τους τοπικούς υποπίνακες.

Ο κτίριο του υποσταθμού και σε ανεξάρτητα διαμερίσματα έχουν εγκατασταθεί ο πίνακα μέσης τάσης, ο μετασχηματιστής ισχύος 400kva, το Η/Ζ ισχύος 350 kVA και ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης.

Το σύνολο του ανωτέρω εξοπλισμού θα συντηρηθεί και θα αντικατασταθούν τμήματα του ηλεκτρολογικού υλικού για συμβατότητα με το νέο εξοπλισμό που αντικαθίσταται.

Οι λοιπές μονάδες του έργου εξυπηρετούνται από τοπικούς υποπίνακες.

Από τους λοιπούς υποπίνακες του έργου ο υποπίνακας Βιολογικής επεξεργασίας ο υποπίνακας Διύλισης Απολύμανσης και ο υπ. Βοθρολυμάτων θα αποξηλωθούν και θα εγκατασταθούν νέοι.

Ο υποπίνακας προεπεξεργασίας και ο υποπίνακας αφυδάτωσης θα συντηρηθούν.

2.2.7 Κτιριακά έργα - Περιβάλλον χώρος

Στα κτιριακά έργα της εγκατάστασης θα γίνουν εργασίες συντήρησης . Περιλαμβάνονται εργασίες ελαιοχρωματισμών στο κτίριο διοίκησης και συντηρήσεων στα κουφώματα όλων των κτιρίων.

2.2.8 Απόσμιση

Για την απόσμιση των οσμηρών αερίων από τη μονάδα βοθρολυμάτων - προεπεξεργασίας και τη μονάδα αφυδάτωσης ιλύος έχουν εγκατασταθεί δύο μονάδες απόσμισης με πληρωτικό υλικό ενεργό άνθρακα.

Η πρώτη μονάδα είναι δυναμικότητας 2100 m³/hr και αποτελείται από δίκτυο αεραγωγών, ανεμιστήρα ισχύος 2kw και δοχείο πληρωτικού υλικού (ενεργός άνθρακας ποσότητας 250kg). Η δεύτερη μονάδα είναι δυναμικότητας 7000m³/hr και αποτελείται από δίκτυο αεραγωγών από ανοξείδωτο χάλυβα , ανεμιστήρα ισχύος 3,0kw και δοχείο πληρωτικού υλικού (ενεργός άνθρακας ποσότητας 1000kg).

Οι δύο μονάδες θα συντηρηθούν πλήρως. Ειδικότερα θα αποκατασταθούν τυχόν διαβρώσεις στο δίκτυο αεραγωγών (μεταλλικά στηρίγματα) και θα συντηρηθούν τα διαφράγματα ελέγχου και οι ανεμιστήρες απόσμισης. Επιπλέον θα γίνει αντικατάσταση του πληρωτικού υλικού σε κάθε μονάδα.

2.2.9 Αντλιοστάσια αποχέτευσης

Το δίκτυο αποχέτευσης προσαγωγής των λυμάτων στην ΕΕΛ περιλαμβάνει δυο αντλιοστάσια Α1, Α2 μέσω των οποίων τα λύματα οδηγούνται στην ΕΕΛ.

Το Α/ΣΙΟ Α1 είναι ορθογωνικής κάτοψης από οπλισμένο σκυρόδεμα εξοπλισμένο με τρεις υποβρύχιες αντλίες παροχής 100m³/hr-39m, τα οποία μέσω διδυμου καταθλιπτικού αγωγού ωθούν τα λύματα στο φρεάτιο εισόδου στην ΕΕΛ. Το Α/ΣΙΟ Α2 είναι ορθογωνικής κάτοψης από οπλισμένο σκυρόδεμα εξοπλισμένο με δύο υποβρύχιες αντλίες παροχής 30m³/hr-10m , τα οποία μέσω διδυμου καταθλιπτικού αγωγού ωθούν τα λύματα στον υγρό θάλαμο του Α/ΣΙΟΥ Α1.

Τα αντλιοστάσια χρήζουν εκτεταμένων επεμβάσεων προκειμένου να αποκατασταθούν τα προβλήματα διάβρωσης που εμφανίζει ο εξοπλισμός και να καταστούν πλήρως λειτουργικά.

Αναλυτικά απαιτούνται οι παρακάτω επεμβάσεις:

A/ΣΙΟ Α1

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, εκκένωση και καθαρισμός του αντλιοστασίου, αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα - καπάκια) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

Επίσης θα γίνει συντήρηση των κουφωμάτων του οικίσκου αντλιοστασίου.

2. Έγκατάσταση νέου εξοπλισμού και συντήρηση υφισταμένων ως ακολούθως

- Προμήθεια και εγκατάσταση τριών υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική) παροχής έκαστη 100 m³/hr - 10m ενδεικτικής ισχύος 30kw. Οι δύο αντλίες είναι κύριες και θα πρέπει στη παράλληλη λειτουργία να καλύπτουν με ασφάλεια τη παροχή αιχμής της τελικής φάσης του έργου.
Το αντλιοστάσιο θα φέρει σύστημα ανάδευσης μέσω ειδικής βαλβίδας ανάδευσης που τοποθετείται στη κατάθλιψη των αντλιών.
- Αποξήλωση των σωληνώσεων του αντλιοστασίου έως τη κεφαλή του διδύμου αγωγού κατάθλιψης συμπεριλαμβανομένων των υδραυλικών υλικών (βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, αντιπληγματική βαλβίδα κ.λ.π.) και του συλλέκτη των αντλιών . Θα εγκατασταθούν νέες σωληνώσεις ίδιας διαμέτρου (DN 150 για τους καταθλιπτικούς των αντλιών) και DN400 για το συλλέκτη, όλα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Θα αντικατασταθούν επίσης οι οδηγοί ράβδοι των αντλιών και τα συστήματα ανέλκυσης.
- Συντήρηση ή και αντικατάσταση των ηλεκτροκίνητων δικλείδων στη κεφαλή του διδύμου καταθλιπτικού αγωγού.
- Συντήρηση της μονάδας απόσμησης , που περιλαμβάνει αντικατάσταση των αεραγωγών αναρρόφησης, συντήρηση του ανεμιστήρα και αντικατάσταση του πληρωτικού υλικού . Η μονάδα απόσμησης είναι τύπου ενεργού άνθρακα δυναμικότητας έως 800Nm³/hr με ανεμιστήρα ισχύος 1,5 kw και δοχείο ενεργού άνθρακα ποσότητας 80kg.
- Συντήρηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εφεδρικής ισχύος 110 kVA για την απρόσκοπτη λειτουργία των αντλιών σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος.
- Εκτεταμένος έλεγχος και συντήρηση του ηλεκτρικού πίνακα του αντλιοστασίου με αντικατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού και υλικών αυτοματισμού .
- Το σύστημα ελέγχου του αντλιοστασίου θα αναβαθμιστεί ώστε να είναι δυνατή η τηλεδιαχείρισή του από το κεντρικό σταθμό ελέγχου της ΕΕΛ. Για αυτό το σκοπό το PLC που είναι εγκατεστημένο στο τοπικό πίνακα θα παρέχει λειτουργίες ασύρματης μετάδοσης και ελέγχου στο αντλιοστάσιο και από το κέντρο ελέγχου του Βιολογικού καθαρισμού (τοπικός σταθμός ελέγχου). Μέσω των ψηφιακών εισόδων και εξόδων της κάθε τοπικής μονάδας αυτοματισμού θα γίνεται ο τοπικός έλεγχος και η παρακολούθηση, ενώ όλα τα δεδομένα θα μεταφέρονται μέσω της θύρας επικοινωνίας Ethernet στα modem που θα αναλαμβάνουν την ασύρματη επικοινωνία με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Το

σύστημα θα διαθέτει επιπλέον επικοινωνιακό υλικό (modem SMS) για την ασφαλή μετάδοση κρίσιμων συναγεργμών μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας.

A/ΣΙΟ A2

1. Αποξήλωση μη λειτουργικού εξοπλισμού, εκκένωση και καθαρισμός του αντλιοστασίου, αντικατάσταση των μεταλλικών κατασκευών (εσχάρες προσπέλασης - κιγκλιδώματα - καπάκια) και επισκευές επιφανειών και ακμών των συμπαγών κατασκευών σκυροδεμάτων (όπου απαιτείται).

Επίσης θα γίνει συντήρηση των κουφωμάτων του αντλιοστασίου.

2. Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού και συντήρηση υφισταμένων ως ακολούθως

- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική) παροχής έκαστη 100 m³/hr - 12m ενδεικτικής ισχύος 6kw. Το αντλιοστάσιο θα φέρει σύστημα ανάδευσης μέσω ειδικής βαλβίδας ανάδευσης που τοποθετείται στη κατάθλιψη των αντλιών.
- Αποξήλωση των σωληνώσεων του αντλιοστασίου έως τη κεφαλή του δίδυμου αγωγού κατάθλιψης συμπεριλαμβανομένων των υδραυλικών υλικών (βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, αντιπληγματική βαλβίδα κ.λ.π.) και του συλλέκτη των αντλιών . Θα εγκατασταθούν νέες σωληνώσεις ίδιας διαμέτρου (DN 100 για τους καταθλιπτικούς των αντλιών) και DN200 για το συλλέκτη, όλα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Θα αντικατασταθούν επίσης οι οδηγοί ράβδοι των αντλιών και τα συστήματα ανέλκυσης.
- Συντήρηση ή και αντικατάσταση των ηλεκτροκίνητων δικλείδων στη κεφαλή του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού.
- Συντήρηση της μονάδας απόσμησης , που περιλαμβάνει αντικατάσταση των αεραγωγών αναρρόφησης, συντήρηση του ανεμιστήρα και αντικατάσταση του πληρωτικού υλικού (ενεργός άνθρακας). Η μονάδα απόσμησης είναι τύπου ενεργού άνθρακα δυναμικότητας έως 800Nm³/hr με ανεμιστήρα ισχύος 1,5 kw και δοχείο ενεργού άνθρακα ποσότητας 80kg.
- Συντήρηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εφεδρικής ισχύος 22 KW για την απρόσκοπτη λειτουργία των αντλιών σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος.
- Εκτεταμένος έλεγχος και συντήρηση του ηλεκτρικού πίνακα του αντλιοστασίου με αντικατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού και υλικών αυτοματισμού .

Το σύστημα ελέγχου του αντλιοστασίου θα αναβαθμιστεί ώστε να είναι δυνατή η τηλεδιαχείρισή του από το κεντρικό σταθμό ελέγχου της ΕΕΛ. Για αυτό το σκοπό το PLC που είναι εγκατεστημένο στο τοπικό πίνακα θα παρέχει λειτουργίες ασύρματης μετάδοσης και ελέγχου στο αντλιοστάσιο και από το κέντρο ελέγχου του Βιολογικού καθαρισμού (τοπικός σταθμός ελέγχου). Μέσω των ψηφιακών εισόδων και εξόδων της κάθε τοπικής μονάδας αυτοματισμού θα γίνεται ο τοπικός έλεγχος και η παρακολούθηση, ενώ όλα τα δεδομένα θα μεταφέρονται μέσω της θύρας επικοινωνίας Ethernet στα modem που θα αναλαμβάνουν την ασύρματη επικοινωνία με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Το σύστημα θα διαθέτει επιπλέον επικοινωνιακό υλικό (modem SMS) για την ασφαλή μετάδοση κρίσιμων συναγεργμών μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας.

2.2.10 Παράκαμψη διεργασιών

Συνολικά η εγκατάσταση μπορεί να παρακαμφθεί μετά το φρεάτιο εισόδου.

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να ελεγχθούν – αποκατασταθούν οι υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού ή/και πόσιμου νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης (εκτός αν η κατάλληλη επεξεργασία του βιομηχανικού νερού δεν περιλαμβάνεται στην εργολαβία), ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

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

Ανάτη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές καθίζησης, αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων (επιφάνειας θύρας μεγαλύτερης του 1,5m²), ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators). Εξαιρέση αποτελούν περιπτώσεις στις οποίες η τροφοδοσία των μονάδων γίνεται από αντλιοστάσιο στο οποίο κάθε γραμμή τροφοδοτείται από ανεξάρτητη(ες) αντλία(ες), όπου δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεριστή παροχής (π.χ. όταν προβλέπεται δεξαμενή εξισορρόπησης ανάντη).

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων.

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

Όλες τις υποβρύχies αντλίες και οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα πρέπει να διαθέτουν οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκές μήκος αλυσίδας που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία ή τον αναδευτήρα για την ανύψωσή τους στο επίπεδο εργασίας. Επίσης, όπου δεν υπάρχει μόνιμος ανυψωτικός μηχανισμός, θα εγκατασταθούν σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη του φορητού ανυψωτικού εξοπλισμού.

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

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του.

2. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.1 Δίκτυα

- **στραγγιδίων**

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων αποχετεύει τα ακάθαρτα των κτιριακών έργων, τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και των φρεατίων διαχωρισμού υγρών και επιπλεόντων των δεξαμενών καθίζησης, τα νερά πλύσης των φίλτρων σε περίπτωση τριτοβάθμιας επεξεργασίας, κ.λπ.. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν με αντλιοστάσιο(α) ανάντη της προεπεξεργασίας.

- **Δίκτυο ύδρευσης**

Το δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων εξυπηρετεί τα κτίρια εξυπηρέτησης της ΕΕΛ, καθώς και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το δίκτυο ύδρευσης ξεκινάει από την είσοδο του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων όπου εγκαταθίσταί σε ειδικό φρεάτιο υδρομετρητής και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα-

- **Δίκτυο βιομηχανικού νερού**

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει με τους όρους και προϋποθέσεις της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011) όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 191002 (ΦΕΚ 2220Β/2013), τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων της ΕΕΛ
- Πλύση εξοπλισμού
- Άρδευση του χώρου της ΕΕΛ

Οι υπαίθριες υδροληψίες του βιομηχανικού νερού για πλύση, θα διαμορφωθούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ύψους περί τα 90cm από το δάπεδο εργασίας με ball valve και ειδικό τεμάχιο κατάλληλης διαμέτρου για σύνδεση με μάνικα.

- **Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία**

Θα πρέπει να ελεγχεί το εγκατεστημένο δίκτυο πυρόσβεσης.

- **Τηλεφωνική εγκατάσταση**

Έχει εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ

- **Διαμόρφωση του χώρου**

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

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

3.1 Γενικά

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.

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 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 της ΕΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

3.2 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. υπερχειλίση 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.

3.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

3.3.1 Γενικές απαιτήσεις

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 :
 - Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
 - Λειτουργία κινητήρα
 - Στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
 - Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού

- (4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
- (5) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.
- (6) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
- (7) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
- (8) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.
- (9) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον διακόπτη κατώτατης στάθμης ενώ σε όσα η πλήρωση γίνεται αυτόματα θα τοποθετείται επιπλέον διακόπτης ανώτατης στάθμης.
- (10) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμισμένο 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.

3.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

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

- (1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης ή άλλος τρόπος και κατ' ελάχιστο διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης στην δεξαμενή αναρρόφησης για προστασία από εν ξηρώ λειτουργία.

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Μετρητής παροχής (στην είσοδο ή / και στην έξοδο της ΕΕΛ)

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

- (2) Προεπεξεργασία

Εσχάρωση

- Λειτουργική διασύνδεση με αντλιοστάσιο ανύψωσης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας ή άλλο παρόμοιο σύστημα
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης

Φυσητήρες εξάμμωσης

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Λοιπός εξοπλισμός συγκροτήματος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

- (3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού (στη περίπτωση επαμφοτερίζοντων διαμερισμάτων ή συστημάτων SBR)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές διαλυμένου οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (νιτρικών)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Ξέστρα καθίζησης

- συνεχής λειτουργία

(4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων ή/και με μέτρηση συγκέντρωσης στερεών στην βιολογική βαθμίδα
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα ή/και αυτοματισμό στάθμης

(5) Τριτοβάθμια επεξεργασία

Διύλιση σε κλίνες άμμου

- λειτουργική διασύνδεση παροχής εξόδου – μέτρησης στάθμης κλίνης
- λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης ή/και διαφορική πίεση
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φουσητήρες, αντλίες πλύσης)

Μηχανικό φίλτρο διύλισης

- λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φουσητήρες, αντλίες πλύσης)

Μονάδα απολύμανσης με UV

- αυτόματη ρύθμιση της έντασης ακτινοβολίας ανάλογα με τη μέτρηση παροχής
- αυτόματο σύστημα καθαρισμού

Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση

- λειτουργική διασύνδεση αντλίας χλωρίωσης με μετρητή παροχής
- λειτουργική διασύνδεση αντλίας αποχλωρίωσης με μετρητή υπολειμματικού χλωρίου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα των αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης

(6) Έργα διάθεσης

Σύστημα μετα – αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή διαλυμένου οξυγόνου ή έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(7) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και/ή ομογενοποίησης ιλύος

- μέτρηση στάθμης ή σύστημα διακοπών στάθμης
- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

Μηχανική πάχυνση ή / και αφυδάτωση ιλύος

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

3.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 21in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ).

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)

3.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παρέχουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστική διακοπή λειτουργίας μίας μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης» (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 σημαίνει 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.

3.6 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.

3.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

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

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

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

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

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

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

4.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. και έχει κατασκευαστεί υποσταθμός υποβιβασμού της τάσης, στον οποίο στεγάζονται σε ανεξάρτητα διαμερίσματα:

- Ο γενικός πίνακας μέσης τάσης
- Ένας μετασχηματιστές διανομής, έκαστος σε χωριστό διαμέρισμα, διαστάσεων ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ελάχιστος διάδρομος πλάτους 0,7 m και όχι μικρότερος από τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή και ύψους τουλάχιστον 0,5 m πάνω από το άνω άκρο του Μ/Σ.
- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο και/ή την έξοδο νωπού αέρα και όπου απαιτείται εξαναγκασμένη ροή αέρα θα γίνεται με επίτοιχους ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες οροφής. Η δυναμικότητα των ανεμιστήρων θα καθοριστεί με βάση τα στοιχεία λειτουργίας του εξοπλισμού. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα.

4.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

4.2.1 Πίνακας μέσης τάσης

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

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

4.2.2 Πίνακες χαμηλής τάσης

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.

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

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές.

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

4.2.3 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 μανδύων 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 (2X)
- 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 κατασκευαστούς 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.

Οι καλωδιώσεις ισχύος αυτοματισμών θα ελεγχθούν και θα ενισχυθούν όπου απαιτείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου εξοπλισμού.

4.2.4 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα συντηρηθεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος 100 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

Το Η/Ζ έχει διαστασιοποιηθεί ώστε να καλύπτει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω μονάδες σε αντίστοιχο ποσοστό του πλήρους φορτίου τους:

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	100%
Προεπεξεργασία	100%
Βιολογική επεξεργασία	50%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
Αντλιοστάσια ιλύος	50%
Μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος	50%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο ελέγχου	100%

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

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

Περιλαμβάνεται η πλήρης συντήρηση του υφιστάμενου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

4.3 Γειώσεις

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

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση των μετασχηματιστών
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

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

4.4 Αντιεκρηκτική προστασία

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνες 1 και 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ. **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

4.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

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

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

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

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας σε κάθε επιμέρους χώρο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα:

Περιοχή έργου	Στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	500
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια	150

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, 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 ποιότητας σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO 9000.

Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση ηλιακών φωτιστικών σωμάτων επί ιστών, καθένα από τα οποία θα διαθέτει φωτοβολταϊκό πλαίσιο, ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτή τεχνολογίας μολύβδου κλειστού τύπου και όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα.

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

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ 6 ΜΗΝΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (π.χ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσουν να επακολουθήσουν οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης».

Οι δοκιμές ολοκλήρωσης γίνονται για το σύνολο του έργου (γραμμή λυμάτων και γραμμή ιλύος), και θα αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής ιλύος. Η διάρκεια των Δοκιμών Ολοκλήρωσης ορίζεται σε δέκα (10) ημέρες και ολοκληρώνονται μετά την ικανοποίηση των ορίων, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α, παρ.4.2 και παρ.4.3 του παρόντος Τεύχους.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης.

2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

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

- αναπτυχθεί η απαραίτητη βιομάζα, δηλαδή η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στους βιολογικούς αντιδραστήρες να είναι μεγαλύτερη του 80% της συγκέντρωσης σχεδιασμού, να έχει παραχθεί επαρκής ποσότητα περίσσειας ιλύος για την λειτουργία της γραμμής ιλύος, ή/και η παραγωγή βιοαερίου από την μονάδα χώνευσης να είναι μεγαλύτερη του 80% της τιμής σχεδιασμού κτλ.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Κατά την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και μετά από ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος μπορεί μέσω κατάλληλων εκτροπών της ροής, απομόνωση ορισμένων μονάδων, λειτουργία των μονάδων με διάφορα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία ή και μεταφορά βιομάζας από άλλες λειτουργούσες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων να επιταχύνει την διαδικασία ανάπτυξης βιομάζας.

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

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση

- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν συνεχώς για πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

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

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού 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 τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων,

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

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

3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1. Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και των «Δοκιμών Ολοκλήρωσης» ξεκινά τη διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους (παρ.3.2 και 3.3) και 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. Επίσης είναι υποχρεωμένος να αποδείξει ότι η εγκατάσταση έχει ηλεκτρική κατανάλωση που αναγόμενη σε KWh/m³ εισερχόμενης παροχής δεν υπερβαίνει την ηλεκτρική κατανάλωση που έχει υπολογίσει ο ανάδοχος στην προσφορά του (με την προϋπόθεση ότι η εισερχόμενη παροχή είναι τουλάχιστον το 80% της παροχής σχεδιασμού).

3.2. Προσωπικό δοκιμαστικής λειτουργίας Αναδόχου

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

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Χημικός Μηχανικός 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) υπεύθυνος συντήρησης: Μηχανολόγος Μηχανικός 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εξειδικευμένος μηχανοτεχνίτης

- ένας (1) ανειδίκευτος εργάτης

3.3. Δαπάνες δοκιμαστικής λειτουργίας

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

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού 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 χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.).

Στις περιπτώσεις, που οι δοκιμές ολοκλήρωσης πραγματοποιούνται με την υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας σε λειτουργία (π.χ. στη περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ), θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δυσχεραίνεται, παρεμποδίζεται, διακόπτεται, επιβαρύνεται από τον Ανάδοχο η ομαλή λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τα παραπάνω κατά την προετοιμασία του προγράμματος «θέσης των επιμέρους μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», ώστε να τηρείται ο βασικός αυτός όρος.

3.4. Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων

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

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

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών των παραγράφων 3.2 και 3.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους, παράγραφοι 3.2 και 3.3 (όπου έχει εφαρμογή)

- (3) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του 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 τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

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

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στο Ν. 4412/2016.

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

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TSS	Ημερήσια	Σύνθετο
Βοθρολύματα	COD	2 / ημέρα	Στιγμιαίο
	TSS	2 / ημέρα	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών (MLSS)	Συνεχής	Στιγμιαίο
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Ανακυκλοφορία	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Παροχή	Συνεχής	
Απολύμανση αποχλωρίωση	Συγκέντρωση ολικών στερεών (TS)	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TSS	Συνεχής	Σύνθετο
Αφυδατωμένη ιλύς	Συγκέντρωση ολικών στερεών (TS)	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	TSS	Ημερήσια	Σύνθετο

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

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

3.5. Εκπαίδευση προσωπικού

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

4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΈΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

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

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

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

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

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, ασβέστης, αποσμητικό υλικό κτλ.)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων
- άλλες βλάβες ή ζημιές που οφείλονται στην κακή χρήση του εξοπλισμού από αυτούς που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας της εγκατάστασης

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

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

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

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

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

5. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

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

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

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

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

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

- Περιγραφή της υπηρεσίας, ή των υλικών που χορήγησε
- (8) Φωτογραφίες: Για κάθε μονάδα επεξεργασίας θα περιέχονται δέκα (10) τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής. Υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο, μετά την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.

Στο μητρώο έργου θα συμπεριληφθούν και τα πρακτικά των συσκέψεων μεταξύ της επίβλεψης και αντιπροσώπων του Αναδόχου, που ορίζονται στο Άρθρο 8.4 της ΕΣΥ εφ' όσον αυτό ζητηθεί από την Υπηρεσία.

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

E. 36-ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Στη παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η 36-μηνιαία λειτουργία και συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο.

Κατά το διάστημα αυτό, ο Ανάδοχος υποχρεούται να λειτουργεί την εγκατάσταση επεξεργασίας ώστε να τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους και όλος ο εξοπλισμός να λειτουργεί αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, να ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και κάθε τμήμα του να εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Κατά τη περίοδο αυτή ο Ανάδοχος θα διαθέτει προσωπικό με τις παρακάτω ειδικότητες:

- Έναν υπεύθυνο λειτουργίας Μηχανικό (Χημικός ή Μηχανολόγος) 10 ετούς εμπειρίας για την παρακολούθηση συνολικά της εγκατάστασης και τον καθορισμό των απαραίτητων ρυθμίσεων του εξοπλισμού ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόδοση και λειτουργία των υπομονάδων του έργου με βάση τις απαιτήσεις απόδοσης και τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων
- Έναν υπεύθυνο συντήρησης Μηχανικός (Μηχανολόγος ή Ηλεκτρολόγος) 10 ετούς εμπειρίας για την κατάρτιση και παρακολούθηση του προγράμματος συντήρησης σύμφωνα με τα εγχειρίδια των κατασκευαστών και τη σύνταξη καταλόγου ανταλλακτικών
- Έναν μηχανοτεχνίτη για την εκτέλεση των εργασιών τακτικής προληπτικής συντήρησης του εξοπλισμού.
- Έναν εργάτη πλήρους απασχόλησης για τον καθαρισμό των εγκαταστάσεων, των μηχανημάτων και του περιβάλλοντος χώρου και εν γένει τη διατήρηση συνολικά της εγκατάστασης σε καλή κατάσταση.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνονται:

Οι δαπάνες τακτικής προληπτικής 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. Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει αναλυτικό πρόγραμμα συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού στο οποίο θα περιλαμβάνονται κατ'ελάχιστον:

- Το είδος των εργασιών και οι συχνότητα εκτέλεσής τους σύμφωνα με τα εγχειρίδια των κατασκευαστών και τα ειδικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης με ανάλυση ανά είδος εξοπλισμού και χρονικό ορίζοντα αναφοράς το μήνα, εξάμηνο και έτος

- Κατάλογος των προβλεπόμενων απαιτούμενων ανταλλακτικών σύμφωνα με τα εγχειρίδια των κατασκευαστών με χρονικό ορίζοντα αναφοράς το έτος και προϋπολογισμό προμήθειας τους
- Εντυπα – φύλλα ελέγχου επιθεώρησης – συντήρησης και ελέγχου του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων.
- Η υλοποίηση προγράμματος δειγματοληψιών και η διενέργεια των απαιτούμενων αναλύσεων
- Η έγκαιρη ενημέρωση του Κυρίου του Έργου για τον προγραμματισμό παραγγελιών για όλα τα απαραίτητα χημικά και ανταλλακτικά τακτικής συντήρησης ώστε η εγκατάσταση να λειτουργεί απρόσκοπτα και αποδοτικά.
- Η προμήθεια των αναλώσιμων και λιπαντικών σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών
- Η τεχνική υποστήριξη της υπηρεσίας για θέματα που άπτονται της λειτουργίας της ΕΕΛ και των αντλιοστασίων του δικτύου αποχέτευσης
- Η τήρηση εντύπων λειτουργίας – συντήρησης με στοιχεία της λειτουργίας της εγκατάστασης (όπως φορτία εισόδου, δειγματοληψίες και αποτελέσματα, κ.λ.π) και φύλλα επιθεώρησης – συντήρησης εξοπλισμού και εγκαταστάσεων. Η μονάδα χρόνου και το ακριβές περιεχόμενο των εντύπων θα εγκριθεί από την υπηρεσία. Ο ανάδοχος υποχρεούται όπως τεκμηριώνει ότι οι εργασίες προληπτικής – τακτικής συντήρησης πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών.
- Η σύνταξη και υποβολή εκθέσεων σε μηνιαία βάση για τις παρεχόμενες υπηρεσίες
- Η σύνταξη έκτακτων εκθέσεων αν απαιτηθούν
- Η συμμετοχή σε τακτικές συναντήσεις με τον αρμόδιο εκπρόσωπο του κυρίου του έργου για την ενημέρωσή του σχετικά με τη λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης
- Η υποστήριξη της Υπηρεσίας έναντι τρίτων για θέματα που σχετίζονται με το αντικείμενο των παρεχόμενων υπηρεσιών
- Η τήρηση των απαιτούμενων μέτρων ασφάλειας και υγείας σύμφωνα με την ισχύουσα σχετική νομοθεσία

Η λειτουργία θεωρείται ικανοποιητική, όταν

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

Εάν κατά τη λειτουργία δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις ο Ανάδοχος οφείλει να εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας, να υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση και να επανορθώσει το πρόβλημα μετά από γραπτή έγκριση της υπηρεσίας.

Σε περίπτωση βλάβης εξοπλισμού που οφείλεται σε υπαιτιότητα του αναδόχου υποχρεούται να την αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες. Σε κάθε άλλη περίπτωση υποχρεούται να συνδράμει με το προσωπικό του στις εργασίες αποκατάστασης που θα υλοποιούνται με ευθύνη και δαπάνες του κυρίου του έργου.

Στο αντικείμενο της λειτουργίας δε περιλαμβάνονται

- ο Η προμήθεια νερού- ηλεκτρικής ενέργειας και χημικών

- Η προμήθεια ανταλλακτικών τακτικής συντήρησης
- Η μεταφορά και διάθεση των παραπροϊόντων της επεξεργασίας (άμμος, ιλύς κ.λ.π.)
- Η φύλαξη των εγκαταστάσεων εκτός του ωραρίου λειτουργίας
- Η αποκατάσταση φθορών και βλαβών στα υφιστάμενα δομικά έργα και έργα υποδομής – δίκτυα που δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας σύμβασης.
- Η προμήθεια - εγκατάσταση νέου εξοπλισμού ή δικτύων που τυχόν απαιτηθεί για επέκταση ή προσθήκη νέων μονάδων στην ΕΕΛ

Ο ανάδοχος δεν ευθύνεται στη περίπτωση φθορών ή καταστροφών του εξοπλισμού και των λοιπών υποδομών που οφείλονται σε βανδαλισμό κλοπή δολιοφθορά ή φυσική καταστροφή. Σε περίπτωση ανωτέρας βίας υποχρεούται για άμεση ενημέρωση του κυρίου του έργου ώστε να εγκρίνει τα μέτρα αποκατάστασης.

ΑΜΦΙΣΣΑ ΜΑΪΟΣ 2023

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΘΗΚΕ

ΑΣΠΑΣΙΑ ΡΑΛΛΙΟΥ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ
Π.Ε

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Δ.Τ.Υ.

ΕΥΓΕΝΙΑ ΠΟΛΥΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ06