



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**

ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΡΟΥ**
Ταχ. Δ/νση: Κουνάδος, Παροικία
Παλαιά οδός Παροικία - Νάουσα
Τ.Κ. 84400, Πάρος
Τηλ. 2284025300
E-mail: info@deya-parou.gr

**ΕΡΓΟ: ΜΟΝΑΔΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΡΩΤΗΡΙ ΠΑΡΟΥ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:
ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
& ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.410.000,00 €

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ιούλιος 2023

ΤΕΥΧΟΣ 3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ –ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

| | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 1 |
| 1.1 | Αντικείμενο έργου..... | 1 |
| 1.2 | Θέση Έργου..... | 1 |
| 1.3 | Γεωτεχνικά στοιχεία..... | 2 |
| 1.4 | Δίκτυα κοινής ωφελείας..... | 2 |
| 2. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ..... | 3 |
| 2.1 | Παράμετροι σχεδιασμού..... | 3 |
| 2.2 | Ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένου νερού..... | 3 |
| 2.3 | Λοιπές απαιτήσεις..... | 4 |
| 3. | ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ..... | 7 |
| 4. | ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΩΝ..... | 9 |
| 4.1 | Έργα Υδροληψίας..... | 9 |
| 4.1.1 | Γεωτρήσεις..... | 9 |
| 4.1.2 | Καταθλιπτικός αγωγός υδροληψίας..... | 9 |
| 4.2 | Μονάδα προκατεργασίας..... | 10 |
| 4.2.1 | Δεξαμενή και αντλιοστάσιο εξισορρόπησης..... | 10 |
| 4.2.2 | Προαπολύμανση – Κροκίδωση – ταχεία ανάμιξη..... | 10 |
| 4.2.3 | Φίλτραυση..... | 10 |
| 4.2.4 | Σύστημα υπερδιήθησης..... | 11 |
| 4.2.5 | Δεξαμενή και αντλιοστάσιο διυλισμένου νερού..... | 13 |
| 4.3 | Μονάδα κύριας επεξεργασίας (σύστημα αντίστροφης όσμωσης)..... | 13 |
| 4.3.1 | Χημικά πρόσθετα..... | 13 |
| 4.3.2 | Αντλίες υψηλής πίεσης..... | 14 |
| 4.3.3 | Μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης..... | 14 |
| 4.3.4 | Σύστημα ανάκτησης ενέργειας..... | 16 |
| 4.3.5 | Σύστημα χημικών καθαρισμών..... | 16 |
| 4.4 | Μονάδα μετακατεργασίας..... | 17 |
| 4.5 | Δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμου νερού – Αντλιοστάσιο πόσιμου νερού..... | 18 |
| 4.6 | Δεξαμενή άλμης – διάθεση άλμης..... | 19 |
| 4.7 | Χημικά..... | 20 |
| 4.7.1 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος θειικού οξέως (H ₂ SO ₄)..... | 20 |
| 4.7.2 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl)..... | 22 |
| 4.7.3 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος μεταθειώδους νατρίου (Na ₂ S ₂ O ₅)..... | 23 |
| 4.7.4 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος NaOH..... | 24 |
| 4.7.5 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος αντικαθαλατωτικού..... | 25 |
| 4.7.6 | Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος κροκιδωτικού..... | 26 |
| 5. | ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ..... | 28 |
| 5.1 | Υλικά σωληνώσεων..... | 28 |
| 5.2 | Παρακαμπτήριες διατάξεις..... | 29 |
| 6. | ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ..... | 30 |

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1 | Κτιριακά έργα..... | 30 |
| 6.2 | Κτίριο Λειτουργίας – Διοίκησης..... | 30 |
| 6.3 | Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης..... | 31 |
| 6.4 | Έργα από σκυρόδεμα..... | 31 |
| 7. | ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ..... | 32 |
| 7.1 | Δίκτυο Ύδρευσης – Αρδευσης - πυρόσβεσης..... | 32 |
| 7.2 | Δίκτυο ακαθάρτων..... | 32 |
| 7.3 | Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου – Οδοποιία- Περίφραξη..... | 32 |
| 7.4 | Τηλεφωνική εγκατάσταση..... | 33 |
| 7.5 | Οδικός φωτισμός - CCTV..... | 33 |
| 7.6 | Αποχέτευση ομβρίων – αντιπλημμυτική προστασία..... | 33 |
| 8. | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ..... | 34 |
| 8.1 | Γενικά..... | 34 |
| 8.2 | Γενικές απαιτήσεις ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων..... | 35 |
| 8.3 | Όργανα ελέγχου..... | 36 |
| 8.4 | Έλεγχος κινητήρων - δικλίδων..... | 38 |
| 8.5 | Κέντρο ελέγχου του έργου (ΚΕΛ)..... | 38 |
| 9. | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ..... | 40 |
| 9.1 | Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης αφαλάτωσης..... | 40 |
| 9.1.1 | Προκατασκευασμένος υποσταθμός τύπου κιόσκι..... | 40 |
| 9.1.2 | Πίνακας μέσης τάσης..... | 41 |
| 9.1.3 | Μετασχηματιστές ισχύος..... | 42 |
| 9.1.4 | Πίνακες χαμηλής τάσης..... | 42 |
| 9.1.5 | Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος..... | 42 |
| 9.1.6 | Γειώσεις..... | 42 |
| 9.1.7 | Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών..... | 43 |
| 9.2 | Ηλεκτροδότηση έργου υδροληψίας..... | 43 |
| 10. | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ..... | 44 |
| 10.1 | Εργαστηριακός εξοπλισμός..... | 44 |
| 10.2 | Βοηθητικός εξοπλισμός..... | 45 |
| 11. | ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ..... | 46 |
| 11.1 | Γενικά..... | 46 |
| 11.2 | Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία – Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο..... | 46 |
| 11.2.1 | Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία..... | 46 |
| 11.2.2 | Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο..... | 47 |
| 11.3 | Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο..... | 49 |
| 11.4 | Μητρώο του Έργου..... | 50 |
| | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΗΠΕΔΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ..... | 52 |

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1 Αντικείμενο έργου

Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει συνοπτικά:

- Το έργο υδροληψίας μέσω γεωτρήσεων πλησίον της θάλασσας και τον καταθλιπτικό αγωγό μεταφοράς του θαλασσινού νερού στο γήπεδο της μονάδας αφαλάτωσης.
- Τη μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με το σύστημα της αντίστροφης όσμωσης και το αντλιοστάσιο πόσιμου νερού με τον αγωγό μεταφοράς προς υφιστάμενη δεξαμενή ύδρευσης σε απόσταση 2.800m.
- Τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου από τον ανάδοχο για 6 μήνες μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών.

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 παροχών, ποιότητας εκροής και αποδόσεων όσον αφορά το παραγόμενο νερό, 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.

Κάθε διαγωνιζόμενος θεωρείται ότι έχει επισκεφθεί τον χώρο του Έργου και τη θάλασσα περιοχή και είναι απόλυτα ενημερωμένος από τον βαθμό δυσκολίας των τοπικών συνθηκών καθώς και με την πρόσβαση από και προς τον χώρο και τη διακίνηση σε αυτόν.

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

1.2 Θέση Έργου

Η εγκατάσταση της μονάδας αφαλάτωσης θα γίνει εντός οικοπέδου επιφάνειας περίπου 75 στρέμματα, στην περιοχή Κρωτήρι, το οποίο χωροθετείται βόρεια – βορειοδυτικά – δυτικά των υφιστάμενων Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Παροικιάς. Η περιοχή δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα έντονη οικιστική ανάπτυξη και χαρακτηρίζεται από την παρουσία της ΕΕΛ Παροικιάς η οποία λειτουργεί υπό την ευθύνη της ΔΕΥΑ Πάρου.

Η μονάδα αφαλάτωσης προτείνεται να χωροθετηθεί στα βορειοδυτικά της ΕΕΛ Παροικιάς. Η προτεινόμενη θέση κατασκευής της μονάδας θα καταλαμβάνει τμήμα του οικοπέδου και θα βρίσκεται σε υψόμετρο +20m περίπου (βλ. Σχέδιο 1 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Ευρύτερης Περιοχής» και Σχέδιο 2 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Γηπέδου»). Η πρόσβαση θα γίνεται από υφιστάμενο αγροτικό δρόμο νότια του οικοπέδου.

Η τροφοδοσία της μονάδας αφαλάτωσης θα γίνεται από τις παράκτιες γεωτρήσεις στις θέσεις που υποδεικνύονται στο Σχέδιο 1 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Ευρύτερης Περιοχής», ενώ θα προβλεφθεί επίσης καταθλιπτικός αγωγός για την μεταφορά του θαλασσινού νερού στο γήπεδο της μονάδας αφαλάτωσης, που θα οδεύει σε υφιστάμενο αγροτικό δρόμο.

1.3 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο παράρτημα Α του παρόντος δίνονται οι βασικές γεωτεχνικές παράμετροι που θα ληφθούν για τη σύνταξη της τεχνικής προσφοράς.

Εάν το κρίνουν απαραίτητο, οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να εκτελέσουν συμπληρωματική γεωτεχνική έρευνα, έτσι ώστε να αποκτήσουν πλήρη εικόνα για τις γεωτεχνικές συνθήκες του γηπέδου.

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

1.4 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα ηλεκτρικά και τηλεφωνικά δίκτυα θα μεταφερθούν με δαπάνη του Εργοδότη μέχρι τα όρια της διατιθέμενης έκτασης για την κατασκευή των έργων. Τα εσωτερικά έργα των δικτύων περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 Παράμετροι σχεδιασμού

Η μονάδα αφαλάτωσης θα διαστασιοποιηθεί για ελάχιστη παροχή πόσιμου νερού 2.000 m³/d (ημερήσια παροχή σχεδιασμού) και θα προβλεφθούν δύο όμοιες παράλληλες γραμμές επεξεργασίας, δυναμικότητας 1.000 m³/d η κάθε μία.

Τα χαρακτηριστικά του νερού με βάση τα οποία θα σχεδιασθεί η μονάδα αφαλάτωσης παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά ανεπεξέργαστου νερού

| Παράμετρος | Μονάδα | Τιμές |
|----------------------------------------------|------------------------|----------|
| - pH | | 8,0 -8,4 |
| - Ολικά διαλυμένα στερεά (TDS) | mg/l | ≈43.500 |
| - Ανθρακικά (CO ₃) | mg/l CaCO ₃ | 35 |
| - Όξινα ανθρακικά (HCO ₃) | mg/l | 160 |
| - Βόριο (B) | mg/l | 5,0 |
| - Ασβέστιο (Ca) | mg/l | 572 |
| - Μαγνήσιο (Mg) | mg/l | 1.511 |
| - Κάλιο (K) | mg/l | 424 |
| - Νάτριο (Na) | mg/l | 13.480 |
| - Στρόντιο (Sr) | mg/l | 8,2 |
| - Χλωριούχα (Cl) | mg/l | 24.400 |
| - Σίδηρος (Fe) | mg/l | <0,04 |
| - Θειικά (SO ₄) | mg/l | 2.760 |
| - Διοξείδιο του πυριτίου (SiO ₂) | mg/l | 3 |
| - Μέγιστη θερμοκρασία σχεδιασμού | °C | 24 |
| - Ελάχιστη θερμοκρασία σχεδιασμού | °C | 16 |

2.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένου νερού

Το τελικά παραγόμενο νερό θα είναι απολύτως κατάλληλο για πόσιμο, σύμφωνα με την Απόφαση, Αριθμός Δ1(δ)/ΓΠοικ. 27829/2023, ΦΕΚ 3525/Β/25-5-2023, ώστε το επεξεργασμένο νερό να διατίθεται ως πόσιμο στους καταναλωτές σε όλο το μέρος των θερμοκρασιών σχεδιασμού λειτουργίας της εγκατάστασης (16°C – 24°C). Επιπλέον το τελικώς παραγόμενο νερό θα πρέπει να έχει pH 7,5-8,5 (ρυθμιζόμενο), να διαθέτει ολική σκληρότητα (totalhardness) τουλάχιστον 80mg/l ως CaCO₃, να μην είναι διαβρωτικό (ο δείκτης Langelier θα πρέπει να είναι θετικός), και συγχρόνως να είναι γευστικό.

2.3 Λοιπές απαιτήσεις

(1) Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για όλες τις απαιτούμενες αδειοδοτήσεις συμπεριλαμβανομένων τυχόν τροποποιήσεων στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους που αφορούν την ΕΕΛ Παροικιάς(Αρ. πρωτ. 45376/28-07-2017, ΑΔΑ 6Μ5ΕΟΡ11-ΨΤ8), έκδοση ΠΠΔ (Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων)κλπ.

(2) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου του έργου δεν θα ξεπερνά τα 65dBA

(3) 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.

(4) Όλα τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το νερό και τα χημικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση πρέπει να έχουν πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό. Τα σχετικά πιστοποιητικά θα προσκομιστούν από τον Ανάδοχο του Έργου κατά την φάση κατασκευής. Για όλα τα υλικά θα πρέπει να ισχύουν οι ποιότητες που είναι καθορισμένες στις τεχνικές προδιαγραφές και να αντέχουν στη διάβρωση.

(5) Μονάδες αντίστροφης όσμωσης

Κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει προσύμφωνο συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής) με εταιρείες που θα προμηθεύσουν το σύστημα αντίστροφης όσμωσης και είναι εξειδικευμένες στην αφαλάτωση θαλασσινού νερού με αντίστροφη ώσμωση, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, η εταιρεία που θα προμηθεύσει το σύστημα της αντίστροφης όσμωσης θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

α). Τον έλεγχο και την αποδοχή - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά την παραγωγή πόσιμου νερού από την επεξεργασία θαλασσινού νερού και ειδικότερα:

Την διάταξη όλων των μονάδων του έργου και του σχετικού Η/Μ εξοπλισμού από τον αγωγό εισόδου ανάντη της μονάδας προκατεργασίας, έως τη δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμου νερού συμπεριλαμβανομένης της άλμης προς απόρριψη, εφεξής καλούμενο «Μονάδα Αφαλάτωσης».

Τον τρόπο ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος των μεμβρανών (όργανα ελέγχου και σύστημα αυτοματισμού)

Η αποδοχή - έγκριση των παραπάνω θα πιστοποιείται με επιστολή της εταιρείας προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου, πριν την έγκριση της μελέτης εφαρμογής από την Υπηρεσία. Η εν λόγω αποδοχή της μελέτης από την εταιρεία που θα προμηθεύσει τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκριση της μελέτης εφαρμογής.

β) Την προμήθεια του συνόλου του εξοπλισμού που αφορά τις μονάδες αντίστροφης όσμωσης (αντλίες υψηλής πίεσης, μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, αντλίες ενίσχυσης, σύστημα ανάκτησης ενέργειας, δοσομέτρηση χημικών, μονάδα χημικών έκπλυσης και καθαρισμών μεμβρανών). Επισημαίνεται ότι τμήμα της προμήθειας της εταιρείας είναι και οι τοπικοί πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού λειτουργίας του συστήματος μεμβρανών.

γ) Την επίβλεψη, τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής κατασκευής και εγκατάστασης του εξοπλισμού των μεμβρανών και ειδικότερα:

Εγκατάσταση των μεμβρανών και μεμβρανοδοχείων.

Εγκατάσταση σχετικού εξοπλισμού: αντλίες υψηλής πίεσης, αντλίες ενίσχυσης, σύστημα ανάκτησης ενέργειας, χημικός καθαρισμός μεμβρανών.

Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.

Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος και του συστήματος SCADA.

Η βεβαίωση ορθής εγκατάστασης του σχετικού εξοπλισμού θα πιστοποιείται με επιστολή της εταιρείας που θα προμηθεύσει τις μονάδες προς τον Ανάδοχο με κοινοποίηση προς τον Κύριο του Έργου, πριν την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης.

- δ) Τον έλεγχο και την επίβλεψη της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του συστήματος των μεμβρανών.
- ε) Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου Λειτουργίας και Συντήρησης της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
- στ) Τον έλεγχο και την επίβλεψη της Λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο και την επιτόπου επίβλεψη με ευθύνη της, της συντήρησης του εξοπλισμού του συστήματος των μεμβρανών κατά την περίοδο της Δοκιμαστικής Λειτουργίας του Έργου.
- ζ) Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης.
- η) Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος αντίστροφης όσμωσης.

Επιπλέον του προσυμφώνου συνεργασίας, στην Φάση Προσφορών του Διαγωνισμού θα πρέπει να υποβληθεί δήλωση της εταιρείας που θα προμηθεύσει τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:

- i. Ήλεγξε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:
- με τον βασικό σχεδιασμό της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης από τον αγωγό εισόδου ανάντη της μονάδας προκατεργασίας, έως τη δεξαμενή αποθήκευσης νερού, συμπεριλαμβανομένης της άλμης προς απόρριψη
 - με τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία της Εγκατάστασης Αφαλάτωσης (μονάδα προκατεργασίας, αντλίες υψηλής πίεσης, μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, αντλίες ενίσχυσης, σύστημα ανάκτησης ενέργειας, δοχεία και σύστημα τροφοδοσίας-δοσομέτρησης χημικών για την επεξεργασία του νερού, μονάδα χημικών καθαρισμών μεμβρανών, μονάδα μετακατεργασίας για την επανασκλήρυνση του αφαλατωμένου νερού κτλ.).
- ii. Εγγυάται την απόδοση του συστήματος μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης (ποσοστό ανάκτησης και ποιότητα πόσιμου νερού εκροής), για τα δεδομένα σχεδιασμού (ποιότητα θαλασσινού νερού) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές).
- iii. Παρέχει εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των τριών (3) ετών και δήλωση ότι αναλαμβάνει εντός της Ζετίας την αντικατάσταση με δικές του δαπάνες και μέσα, όλων των στοιχείων που έχει προμηθεύσει τα οποία θα

παρουσιάζουν ελαττώματα οφειλόμενα σε κατασκευαστικές αστοχίες ή αστοχίες υλικού, ή άλλες αστοχίες για τις οποίες δεν είναι υπεύθυνος ο Φορέας λειτουργίας του έργου. Επισημαίνεται ότι η Ζετία της εγγύησης ισχύει μετά το χρόνο περαίωσης της δμνης δοκιμαστικής λειτουργίας.

(6) Πρόβλεψη αναφορών εντός του κειμένου βάσει της περιγραφής της Δράσης στο CID και τις σχετικές απαιτήσεις του μηχανισμού επαλήθευσης των οροσήμων και υποχρέωση τήρησης της αρχής DNSH που περιλαμβάνεται στο μηχανισμό επαλήθευσης του οροσήμου για τα συγκεκριμένα έργα.

Η επένδυση αποσκοπεί στη βελτίωση της διαθεσιμότητας και της ποιότητας του πόσιμου νερού και στη μείωση των διαρροών και των κινδύνων για τη δημόσια υγεία που σχετίζονται με τις υποδομές ύδρευσης. Η επένδυση αποτελείται από τέσσερα υποέργα, τα οποία παρατίθενται παρακάτω. Επίσης, αναφέρονται και οι απαιτήσεις σύμφωνα με την Πρόσκληση υποβολής αιτήσεων χρηματοδότησης (ΨΗΔ14653Π8-5ΗΓ):

δ) Εγκαταστάσεις αφαλάτωσης:

Η επένδυση θα πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- i) οι μονάδες αφαλάτωσης πρέπει να συνδέονται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να έχουν μέση κατανάλωση ενέργειας $\leq 0,5$ KWh ανά κυβικό μέτρο παραγόμενου αφαλατωθέντος ύδατος,
- ii) Επιπρόσθετα, το μέτρο υπόκειται σε εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με την οδηγία 2011/92/ΕΕ, καθώς και σε σχετικές εκτιμήσεις στο πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ και της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής των απαιτούμενων μέτρων μετριασμού. Οι πράξεις θα πρέπει να οδηγούν στη συμμόρφωση με τον κανόνα της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης» (DNSH), δηλαδή ότι το μέτρο αυτό δεν θα βλάψει σημαντικά τους περιβαλλοντικούς στόχους κατά την έννοια του άρθρου 17 του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852, λαμβάνοντας υπόψη την περιγραφή του μέτρου και τα μέτρα μετριασμού που ορίζονται στο σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας και σύμφωνα με τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση της μη σημαντικής βλάβης (2021/C58/01). Υπενθυμίζεται ότι, για τον λόγο αυτό, οι ωφελούμενοι φορείς υποχρεούνται να διαθέτουν Τεχνική Έκθεση υπογεγραμμένη από μηχανικό σύμφωνα με το υπόδειγμα τεκμηρίωσης εφαρμογής της αρχής της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης» (DNSH).

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Τα κύρια μέρη της μονάδος αφαλάτωσης είναι :

- Τμήμα υδροληψίας θαλασσινού νερού μέσω γεωτρήσεων και μεταφορά του νερού στην εγκατάσταση
- Τμήμα προκατεργασίας του νερού τροφοδοσίας, είτε μέσω συστήματος φίλτρανσης αποτελούμενο από φίλτρα πίεσης ή μέσω συστήματος υπερδιήθησης.
- Τμήμα παραγωγής αφαλατωμένου νερού με αντλίες υψηλής πίεσης, σύστημα ανάκτησης ενέργειας και μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης
- Τμήμα μετακατεργασίας αφαλατωμένου νερού με προσθήκη αλάτων μαγνησίου ή/και ασβεστίου, ρύθμισης pH και χλωρίωσης.
- Τμήμα αποθήκευσης και μεταφοράς πόσιμου νερού προς υφιστάμενη δεξαμενή ύδρευσης
- Σύστημα χημικών καθαρισμών και έκπλυσης των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης
- Διάθεση άλμης μέσω των έργων διάθεσης της ΕΕΛ Παροικιάς.
- Σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου (σύστημα SCADA).
- Βοηθητικές εγκαταστάσεις και εργαστηριακός εξοπλισμός
- Έργα Πολιτικού Μηχανικού – Κτιριακές εγκαταστάσεις

Σύμφωνα με την προτεινόμενη παραγωγική διαδικασία, θαλασσινό νερό θα αντλείται από γεωτρήσεις πλησίον της ακτής και θα οδηγείται μέσω καταθλιπτικού αγωγού στην εγκατάσταση αφαλάτωσης σε δεξαμενή εξισορρόπησης. Από εκεί, το θαλασσινό νερό θα οδηγείται με την βοήθεια αντλιών στην μονάδα προκατεργασίας για τη μείωση της θολότητας του νερού σε αποδεκτά από τους κατασκευαστές των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης, επίπεδα. Στο νερό στη συνέχεια προστίθεται αντιθαλατωτικό για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων στις μεμβράνες, αποχλωριώνεται μέσω δοσομέτρησης διαλύματος μεταθειώδους νατρίου για την προστασία του υλικού των μεμβρανών από την παρουσία υπολειμματικού χλωρίου, και τέλος διέρχεται από συστοιχίες φίλτρων ασφαλείας για την προστασία του εξοπλισμού υψηλής πίεσης.

Στη συνέχεια, μέσω αντλιών υψηλής πίεσης το θαλασσινό νερό θα τροφοδοτείται στις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης. Για την εξασφάλιση της μέγιστης λειτουργικότητας της μονάδας αφαλάτωσης προβλέπονται δύο παράλληλες γραμμές επεξεργασίας με κατάλληλο αριθμό μεμβρανών.

Από τις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης θα προκύπτουν δύο ρεύματα νερού. Ένα ρεύμα νερού υψηλής αλατότητας (άλμη) και υψηλής πίεσης και ένα ρεύμα αφαλατωμένου νερού. Ο συντελεστής μετατροπής του θαλασσινού νερού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 43%. Το ρεύμα της υψηλής πίεσης άλμης από κάθε συστοιχία μεμβρανών θα διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (PressureExchanger) για εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης άνω του 90%.

Ως μετακατεργασία του αφαλατωμένου νερού προβλέπεται η διόρθωση του pH και η προσθήκη αλάτων μαγνησίου ή/και ασβεστίου. Η αποθήκευση του νερού πριν την διανομή θα γίνεται σε δεξαμενή ενεργού όγκου τουλάχιστον 200m³ εντός της οποίας θα γίνεται και η έγχυση υποχλωριώδους νατρίου για τις ανάγκες της απολύμανσης. Από την έξοδο της δεξαμενής το νερό

θα μεταφέρεται σε υφιστάμενη δεξαμενή νερού του δικτύου ύδρευσης η οποία χωροθετείται σε απόσταση 2.800m.

Η παραγόμενη άλμη θα διοχετεύεται σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης ελάχιστου όγκου 200m³ από όπου, μέσω αντλιών ή με βαρύτητα, θα οδηγείται προς διάθεση στην θάλασσα μέσω του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ Παροικιάς.

Τέλος, για την εξυπηρέτηση των λειτουργικών και διοικητικών αναγκών της εγκατάστασης θα προβλεφθούν οι απαραίτητες κτιριακές εγκαταστάσεις (κτίριο λειτουργίας - διοίκησης, κτίριο εξοπλισμού αφαλάτωσης, κτίριο χημικών, κτλ).

Οι Διαγωνιζόμενοι μπορούν να παρεμβάλλουν μονάδες ή στάδια επεξεργασίας ή και Η/Μ εξοπλισμό που κρίνουν απαραίτητο και ανάλογα με την τεχνική τους λύση, με στόχο την αρτιότητα, ευελιξία και αξιοπιστία του συνολικού έργου.

3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

3.1 Έργα Υδροληψίας

3.1.1 Γεωτρήσεις

Προβλέπεται η διάνοιξη τριών τουλάχιστον όμοιων γεωτρήσεων υδροληψίας σε κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους (η μία γεώτρηση θα είναι εφεδρική). Οι γεωτρήσεις χωροθετούνται πλησίον της ακτής και η ενδεικτική τους θέση παρουσιάζεται στο Σχέδιο 1 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Ευρύτερης Περιοχής». Η ακριβής θέση των γεωτρήσεων θα οριστικοποιηθεί από τον Ανάδοχο κατασκευής μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας. Το βάθος κάθε γεώτρησης εκτιμάται 50-60m περίπου κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

Οι γεωτρήσεις θα τροφοδοτούν την εγκατάσταση αφαλάτωσης με την απαραίτητη παροχή θαλασσινού νερού ώστε να είναι δυνατή η παραγωγή πόσιμου νερού σύμφωνα με τις παροχές σχεδιασμού του έργου. Οι αντλίες θα είναι πολυβάθμιες, τύπου γεωτρήσεων, κατάλληλες για θαλασσινό νερό, κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα από AISI 904L ή duplex (με δείκτη αντοχής στην διάβρωση $PREN > 33^1$), θα φέρουν σύστημα ρύθμισης στροφών (inverter) και θα διαθέτουν όλα τα αναγκαία υδραυλικά εξαρτήματα για την ευχερή αποσυναρμολόγησή τους.

Σε κάθε γεώτρηση θα προβλεφθεί ένα ηλεκτρόδιο μέτρησης της στάθμης του υπόγειου ύδατος και ένα όργανο μέτρησης της παροχής στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας για την παρακολούθηση της κατάστασης και της απόδοσης της υδρογεώτρησης.

Οι κατακόρυφοι καταθλιπτικοί αγωγοί που βρίσκονται εντός των γεωτρήσεων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλης ποιότητας για αντοχή στην διάβρωση.

Οι αντλίες θα τροφοδοτούνται από ηλεκτρικό πίνακα τύπου πύλας για υπαίθρια τοποθέτηση ο οποίος θα χωροθετηθεί πλησίον των γεωτρήσεων. Λόγω της εγγύτητας στην θάλασσα θα προβλεφθεί επιπλέον προστασία του πίνακα (π.χ. πάνελ πολυαιθυλενίου) από την διάβρωση και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Επίσης, για την αδιάλειπτη τροφοδοσία των γεωτρήσεων σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, θα προβλεφθεί τροχήλατο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης, επαρκούς ισχύος και κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση εντός ηχομονωτικού κλωβού. Το Η/Ζ θα είναι τοποθετημένο επί κατάλληλου τροχήλατου πλαισίου (τρέιλερ), που θα φέρει όλες τις αδειοδοτήσεις (CE, κτλ) και θα βρίσκεται αποθηκευμένο εντός της εγκατάστασης αφαλάτωσης για λόγους προστασίας από διάβρωση. Όταν απαιτηθεί η λειτουργία του, θα ρυμουλκείται από όχημα της Υπηρεσίας στο σημείο των γεωτρήσεων και θα συνδέεται με τον Η/Π, μέσω κατάλληλης διάταξης μεταγωγής που θα βρίσκεται στον Η/Π. Η ισχύς του Η/Ζ θα επαρκεί για την λειτουργία του συνόλου των αντλιών των γεωτρήσεων υδροληψίας πλην της εφεδρικής. Η λειτουργία των αντλιών θα ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης αφαλάτωσης ασύρματα.

3.1.2 Καταθλιπτικός αγωγός υδροληψίας

Ο καταθλιπτικός αγωγός υδροληψίας ξεκινά από τις γεωτρήσεις και καταλήγει στο γήπεδο της μονάδας αφαλάτωσης οδεύοντας μέσα από διανοιγμένες οδούς. Ο αγωγός θα είναι από HDPE, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm και ελάχιστης ονομαστικής διαμέτρου $\varnothing 355\text{mm}$.

Ο καταθλιπτικός αγωγός καθ' όλο το μήκος του (1.800 m περίπου) θα τοποθετηθεί σε σκάμμα ελάχιστου πλάτους 0,70 m. Ο αγωγός θα εδράζεται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 0,15 m και θα

¹Ο δείκτης PREN προκύπτει από την χημική σύσταση του ανοξείδωτου χάλυβα και προσδιορίζεται από τον τύπο $PREN = \% Cr + 3.3 \times \% Mo + 16 \times \% N$

εγκιβωτίζεται με άμμο μέχρι ύψους 0,25 m πάνω από την άνω άντυγα του αγωγού. Το σκάμμα θα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών συμπτυκνωμένα, εξασφαλίζοντας ελάχιστη επικάλυψη αγωγού 1,00 m κατ' ελάχιστον.

3.2 Μονάδα προκατεργασίας

Η προκατεργασία του θαλασσινού νερού θα πραγματοποιείται είτε μέσω συστήματος φίλτρανσης αποτελούμενο από φίλτρα πίεσης ή μέσω συστήματος υπερδιήθησης.

3.2.1 Δεξαμενή και αντλιοστάσιο εξισορρόπησης

Το ανεπεξέργαστο θαλασσινό νερό των γεωτρήσεων θα οδηγείται σε κλειστή δεξαμενή κατάλληλου όγκου.

Για την τροφοδοσία της μονάδας προκατεργασίας θα προβλεφθούν αντλίες κατασκευασμένες από υλικά κατάλληλα για αντοχή σε διάβρωση (ανοξειδωτος χάλυβας AISI 904L ή duplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση PREN>33), κατάλληλα διαστασιολογημένες σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των μεμβρανών υπερδιήθησης. Προβλέπεται τουλάχιστον 50% εφεδρεία στον αριθμό των προβλεπόμενων αντλιών. Οι αντλίες θα ηλεκτροδοτούνται μέσω inverter για να είναι εύκολη η ρύθμιση της παροχής της μονάδος και να αποφεύγεται ο στραγγαλισμός βανών.

3.2.2 Προαπολύμανση – Κροκίδωση – ταχεία ανάμιξη

Οι Διαγωνιζόμενοι θα προτείνουν κατάλληλο σύστημα προχλωρίωσης του ανεπεξέργαστου θαλασσινού νερού για την αποφυγή ανάπτυξης βακτηριδίων, αλγών και λοιπών μικροοργανισμών βιολογικής ύλης και την προστασία της μονάδας αφαλάτωσης.

Εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τον σχεδιασμό των διαγωνιζομένων, για την βελτίωση της λειτουργίας της μονάδας προκατεργασίας, θα προστίθεται κατάλληλο κροκιδωτικό με σκοπό την διευκόλυνση της κροκίδωσης. Για την διασπορά του χημικού κροκίδωσης στην υδάτινη μάζα θα προβλεφθεί σύστημα επαρκούς ανάμιξης.

3.2.3 Φίλτρανση

Στην περίπτωση που για την προκατεργασία του θαλασσινού νερού προβλεφθεί μονάδα φίλτρανσης, η μονάδα θα αποτελείται από κατάλληλο πλήθος φίλτρων πίεσης που θα εγκατασταθούν εντός κτιρίου και θα εξυπηρετούνται μέσω κατάλληλου συστήματος επίσκεψης και πλήρωσης των φίλτρων.

Τα φίλτρα πίεσης θα είναι τύπου πολλαπλών στρώσεων φέροντα τουλάχιστον μία στρώση κατάλληλου υλικού υποστρώματος και δύο τουλάχιστον στρώσεις υλικών φίλτρανσης, τα οποία θα τοποθετηθούν εντός του φίλτρου με κλιμακούμενη κοκκομετρία και ειδικό βάρος. Το συνολικό ύψος των στρώσεων φίλτρανσης θα είναι τουλάχιστον 1,00 m. Το μέγεθος και το ύψος των φίλτρων θα είναι τέτοιο ώστε αφενός να καλύπτεται ο περιορισμός της ταχύτητας φίλτρανσης, αφετέρου να υπάρχει ικανό ελεύθερο ύψος εντός του φίλτρου για να δέχεται τη διόγκωση των στρώσεων κατά την αντίστροφη έκπλυση.

Στην Τεχνική Προσφορά θα δίνονται επίσης αναλυτικά τεχνικά στοιχεία των υλικών πλήρωσης των φίλτρων με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά (π.χ. υλικό, μέγεθος, ύψος στρώσης, βάρος στρώσης, συντελεστής ομοιομορφίας κλπ.). Οι υδραυλικές απώλειες διαμέσου των στρωμάτων διύλισης θα επιβεβαιώνονται με έγγραφο του προμηθευτή ή κατασκευαστή το οποίο θα επισυνάπτεται στην Τεχνική Προσφορά των Διαγωνιζομένων.

Τα δοχεία των φίλτρων θα είναι κυλινδρικά, από κατάλληλο συνθετικό υλικό για υψηλή αντοχή στην διάβρωση (συνθετικό πολυμερές υλικό FRP ή GRP), ικανά για πίεση λειτουργίας

τουλάχιστον 5 bar, ενώ στο εσωτερικό τους θα φέρουν σύστημα ομοιόμορφης κατανομής του νερού σε όλη την επιφάνεια φίλτρανσης. Στο άνω κυρτό τμήμα του φίλτρου θα τοποθετηθεί διάταξη εξαγωγής αέρα.

Η λειτουργία του φίλτρων θα είναι αυτόματη μέσω δικλίδων (ηλεκτρικών ή πνευματικών) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όλα τα φίλτρα θα είναι προσυναρμολογημένα και δοκιμασμένα υδραυλικά στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Θα προβλεφθεί αντίστροφη πλύση για τα φίλτρα πίεσης, η οποία θα περιλαμβάνει νερό και εφόσον απαιτείται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή των φίλτρων, αντίστροφη πλύση και με αέρα. Η αντίστροφη πλύση κάθε φίλτρου θα επιτυγχάνεται αυτόματα μέσω κατάλληλου συστήματος που θα προτείνουν οι διαγωνιζόμενοι, θα περιγράφεται αναλυτικά και θα τεκμηριώνεται με σαφήνεια στην τεχνική τους προσφορά.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | Τιμή |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|
| Ταχύτητα φίλτρανσης (όλα τα φίλτρα σε λειτουργία) | m ³ /m ² /h | ≤ 12 |
| Αριθμός φίλτρων | No | ≥ 4 |
| Ειδική παροχή νερού αντίστροφης πλύσης | m ³ /m ² /h | ≥ 40 |
| Αριθμός αντλιών αντίστροφης πλύσης | No | 1 + 1 |
| Ειδική παροχή αέρα αντίστροφης πλύσης (εάν απαιτείται) | m ³ /m ² /h | ≥ 60 |
| Αριθμός φυσητήρων αντίστροφης έκπλυσης | No | 1 + 1 |

Στον κοινό καταθλιπτικό αγωγό των αντλιών έκπλυσης προβλέπεται ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο για την μέτρηση της παροχής έκπλυσης ενώ στον κοινό αγωγό αέρα έκπλυσης προβλέπεται μετρητής παροχής και πίεσης αέρα έκπλυσης.

3.2.4 Σύστημα υπερδιήθησης

Εναλλακτικά της προκατεργασίας του θαλασσινού νερού με φίλτρα πίεσης, οι Διαγωνιζόμενοι μπορούν, σύμφωνα με τον σχεδιασμό τους, να επιλέξουν την προκατεργασία του θαλασσινού νερού με μεμβράνες υπερδιήθησης για την αποτελεσματικότερη απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, της θολότητας, των οργανικών ρύπων, των μικροβίων, των ιών και μικροοργανισμών από το εισερχόμενο θαλασσινό νερό.

3.2.4.1 Προφίλτρανση

Για την προστασία των μεμβρανών υπερδιήθησης θα τοποθετηθεί ανάντη αυτών σύστημα προφίλτρανσης. Το σύστημα θα αποτελείται από αυτόματα βιομηχανικά φίλτρα συνεχούς λειτουργίας, αυτοκαθαριζόμενα, ενδεικτικού τύπου δίσκου (diskfilter), ή τύπου καλαθιού/σίτας (basket/screentype), τα οποία θα είναι ικανά να συγκρατήσουν μεγάλες ποσότητες στερεών σωματιδίων από το εισερχόμενο νερό. Τα φίλτρα θα είναι μεμονωμένα ή διατεταγμένα σε συστοιχίες παράλληλων φίλτρων, θα είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στην διάβρωση (πλαστικά, ή ανοξείδωτος χάλυβας duplex ή ισοδύναμο) και θα είναι απλά στην λειτουργία και στην συντήρησή τους. Η δυναμικότητα των φίλτρων θα προκύπτει με βάση τους υπολογισμούς των Διαγωνιζομένων ώστε να εξασφαλιστεί τελικά η παραγωγή των 2.000m³ πόσιμου νερού την

ημέρα, ενώ θα παρέχεται εφεδρεία κατ' ελάχιστον 50%. Το διάκενο φίλτρανσης του συστήματος προφίλτρανσης δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 300 μm.

Η διαδικασία αυτοκαθαρισμού θα εκκινεί αυτόματα με βάση την πτώση πίεσης εντός του φίλτρου ή την έλευση προκαθορισμού χρονικού διαστήματος, και κατά την διάρκεια της δεν θα σταματά η λειτουργία του φίλτρου.

3.2.4.2 Μεμβράνες υπερδιήθησης

Οι μεμβράνες υπερδιήθησης θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές χρήσης του κατασκευαστή τους για την χρήση τους και να είναι αναγνωρισμένου οίκου.

Η λειτουργία του συστήματος υπερδιήθησης θα ελέγχεται πλήρως από τον κεντρικό πίνακα και όλοι οι κύκλοι αντίστροφης πλύσης και χημικού καθαρισμού τους θα πρέπει να γίνονται πλήρως αυτόματα με ρύθμιση μέσω της διαφορικής πίεσης σε αυτές ή χρονικά.

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα γίνεται αυτόματα αντίστροφη πλύση των μεμβρανών με διηθημένο νερό. Η συχνότητα της αντίστροφης πλύσης, η διάρκειά της και η παροχή νερού για την έκπλυση θα ρυθμίζονται από τον χειριστή της εγκατάστασης.

Επιπρόσθετα, ανά τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων και τουλάχιστον μία φορά την ημέρα θα γίνεται αντίστροφη πλύση ενισχυμένη με χημικά (Chemical Enhanced Backwash, CEB).

Για την διενέργεια των αντίστροφων πλύσεων ή/και για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης, είναι δυνατόν να τοποθετηθεί δεξαμενή εξοπλισμένη με όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό βάσει του σχεδιασμού των Διαγωνιζομένων και των απαιτήσεων του συστήματος υπερδιήθησης. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί κάθε άλλη απαραίτητη διάταξη καθαρισμού για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας και της μακροζωίας των μεμβρανών υπερδιήθησης (π.χ. σύστημα CIP καθαρισμού) σύμφωνα με τον τύπο των μεμβρανών που θα χρησιμοποιηθούν.

Για την αντίστροφη πλύση των μεμβρανών υπερδιήθησης θα χρησιμοποιηθούν αντλίες κατασκευασμένες από υλικά κατάλληλα για αντοχή σε διάβρωση (ανοξείδωτος χάλυβας AISI 904L, duplex, ή ισοδύναμο), κατάλληλα διαστασιολογημένες σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των μεμβρανών υπερδιήθησης. Προβλέπεται 100% εφεδρεία για τις αντλίες αντίστροφης πλύσης.

Εφόσον βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή απαιτείται η παροχή αέρα στις μεμβράνες υπερδιήθησης για την έκπλυσή τους θα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλα διαστασιολογημένο σύστημα παροχής αέρα πλήρες με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του, με εφεδρεία 100%, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|----------------------------------------|-------------------|-------|
| Φόρτιση μεμβρανών UF (filtratenetflux) | lm ² h | ≤ 75 |
| SDI(90% του χρόνου) | | ≤ 2.5 |
| SDI (100% χρόνου) | | ≤ 3 |
| Ποσοστό ανάκτησης UF | % | ≥ 90 |

3.2.5 Δεξαμενή και αντλιοστάσιο διυλισμένου νερού

Εφόσον απαιτείται και σύμφωνα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων το θαλασσινό νερό μετά την προκατεργασία του θα οδηγείται σε κλειστή δεξαμενή κατάλληλου όγκου. Από την δεξαμενή αυτή θα τροφοδοτείται η μονάδα αντίστροφης όσμωσης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης. Από την εν λόγω δεξαμενή μπορούν να αναρροφούν και οι αντλίες έκπλυσης μονάδας προκατεργασίας.

Εφόσον προβλεφθεί ενδιάμεση δεξαμενή διηθημένου νερού, θα προβλεφθούν αντλίες για την τροφοδοσία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης. Οι αντλίες θα είναι κατασκευασμένες από υλικά κατάλληλα για αντοχή σε διάβρωση (ανοξείδωτος χάλυβας AISI 904L ή duplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση PREN>33). Θα προβλέπεται 50% εφεδρεία για τις αντλίες.

3.3 Μονάδα κύριας επεξεργασίας (σύστημα αντίστροφης όσμωσης)

Η αφαλάτωση του νερού θα πραγματοποιείται στο κυρίως σύστημα αντίστροφης όσμωσης στο οποίο περιλαμβάνεται ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αντλητικά συγκροτήματα υψηλής πίεσης
- Μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης
- Σύστημα ανάκτησης ενέργειας
- Σύστημα χημικών καθαρισμών

Το θαλασσινό νερό τροφοδοσίας κάθε γραμμής επεξεργασίας θα διαμοιράζεται σε δύο κλάδους. Ο ένας κλάδος θα περνά από την αντλία υψηλής πίεσης για να αποκτήσει πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας της μονάδας. Ο δεύτερος κλάδος θα περνά από το σύστημα ανάκτησης ενέργειας και θα αποκτά πίεση κατά τι μικρότερη της απαιτούμενης ονομαστικής τιμής η οποία θα συμπληρώνεται από αντλία ενίσχυσης. Οι δύο κλάδοι θα ενώνονται πριν διοχετευτούν στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης. Από τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης θα εξέρχεται αφαλατωμένο νερό χαμηλής πίεσης και άλμη υψηλής πίεσης η οποία πριν απορριφθεί θα αποδίδει την ενέργεια της στο νερό τροφοδοσίας μέσω του συστήματος ανάκτησης ενέργειας.

Προβλέπονται δύο τουλάχιστον παράλληλες γραμμές επεξεργασίας (συστήματα μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης) συνολικής δυναμικότητας 2.000m³/d (παροχή παραγόμενου νερού). Ο συντελεστής μετατροπής θαλασσινού νερού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 43%.

Όλος ο εξοπλισμός υψηλής πίεσης θα τοποθετηθεί επί βάσεως από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, η οποία θα πρέπει να μπορεί να στηρίζει τον εξοπλισμό με ασφάλεια κάτω από όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Όπου απαιτείται, για την εγκατάσταση του εξοπλισμού θα τοποθετηθούν αποσβεστήρες κραδασμών.

3.3.1 Χημικά πρόσθετα

Για να εξασφαλιστεί η απουσία υπολειμματικού χλωρίου θα προβλεφθεί σύστημα αποχλωρίωσης για τη δοσομέτρηση διαλύματος μεταθειώδους νατρίου ή άλλου κατάλληλου χημικού αποχλωρίωσης ώστε η μέγιστη συγκέντρωση χλωρίου να είναι 0,02ppm και θα προβλεφθεί έλεγχος του δυναμικού οξειδοαναγωγής (REDOX) ή του υπολειμματικού χλωρίου.

Επίσης πριν την είσοδο στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης θα πρέπει να προβλεφθεί προσθήκη κατάλληλης ποσότητας αντικαθαλατωτικού για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων, αιωρούμενων στερεών και εναπομενοντων κολλοειδών στις μεμβράνες και την διατήρηση της καλής λειτουργίας της μονάδας αντίστροφης όσμωσης.

Τα επιλεγόμενα χημικά πρόσθετα θα πρέπει να περιγράφουν πλήρως από τους διαγωνιζόμενους (τύπος, χημική σύσταση, δοσολογίες κλπ).

3.3.2 Αντλίες υψηλής πίεσης

Για την επίτευξη της υψηλής πίεσης, η οποία είναι απαραίτητη για την πραγματοποίηση της αντίστροφης όσμωσης, θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλη αντλία φυγοκεντρικού τύπου ή θετικής εκτόπισης τύπου εμβόλου. Η αντλία υψηλής πίεσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας και αντοχής στη διάβρωση του θαλασσινού νερού (ανοξείδωτος χάλυβας 904L ή duplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση PREN>33) ώστε να μην απαιτείται τακτική αντικατάσταση των υδραυλικών εξαρτημάτων της.

Η αντλία υψηλής πίεσης θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένη ώστε να αντέχει σε συνεχή λειτουργία, σε μεγάλο εύρος περιστροφής.

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, με τάση λειτουργίας 400 V/50 Hz, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία, κλάσης F, βαθμού προστασίας IP 55 και κλάσης απόδοσης IE3.

Για την αποφυγή των ισχυρών καταπονήσεων της μονάδας κατά τη φάση εκκίνησης και στάσης της αντλίας υψηλής πίεσης (υδραυλικό πλήγμα) και για την ακριβή ρύθμιση του σημείου λειτουργίας, κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών σε κάθε αντλία υψηλής πίεσης.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | Α' Φάση |
|------------------------------------------------------|--------|---------|
| Υψηλή πίεση στην κατάθλιψη των αντλιών υψηλής πίεσης | bar | ≤ 65 |
| Αριθμός αντλιών ανά γραμμή επεξεργασίας | No | ≥ 1 |
| Υδραυλικός βαθμός απόδοσης αντλίας | % | ≥ 60 |

Θα προβλεφθεί μία ακόμη εφεδρική αντλία υψηλής πίεσης, η οποία θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου επεξεργασίας ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμη για αντικατάσταση των εν λειτουργία αντλιών σε περίπτωση βλάβης.

Στην κατάθλιψη των αντλιών υψηλής πίεσης προβλέπονται όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα για την σωστή και άρτια λειτουργία του συστήματος (μανόμετρα, εξαεριστικές δικλείδες, διακόπτες υψηλής πίεσης, δικλείδες ανακούφισης πίεσης).

3.3.3 Μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης

Το θαλασσινό νερό εξερχόμενο από τις αντλίες υψηλής πίεσης θα διοχετεύεται στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης.

Οι μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης θα είναι ελικοειδούς περιέλιξης, λεπτού υμενίου (τύπου Thin Film Composite, TFC) από πολυαμίδιο, με μεγάλη απορριπτική ικανότητα αλάτων (άνω του 99,5%) και υψηλό λόγο επιφάνειας προς όγκο. Οι μεμβράνες θα βρίσκονται τοποθετημένες σε σειρά μέσα σε μεμβρανοδοχεία από ενισχυμένο συνθετικό υλικό βαρέως τύπου. Τόσο μεταξύ των στοιχείων μεμβράνης όσο και στην είσοδο και την έξοδο του κάθε δοχείου πίεσης θα τοποθετηθούν κατάλληλα παρεμβύσματα (o-rings ή άλλου τύπου στεγανωτικά στοιχεία) ώστε να μην αναμιγνύεται το παραγόμενο νερό με την άλμη. Η αντικατάσταση οποιασδήποτε

μεμβράνης από τα μεμβρανοδοχεία θα γίνεται εύκολα, χωρίς να απαιτείται η αποσύνδεση άλλων εξαρτημάτων ή μεμβρανοδοχείων.

Τα μεμβρανοδοχεία θα είναι από κατάλληλα ενισχυμένο συνθετικό υλικό και σχεδιασμένα για λειτουργία σε υψηλές πιέσεις (1200 PSI). Έκαστο μεμβρανοδοχείο θα φέρει όλες τις απαραίτητες υδραυλικές συνδέσεις (τύπου Victaulic) από κατάλληλο υλικό υψηλής αντοχής στην διάβρωση (π.χ. SMO 254 / superduplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση PREN \geq 40) για την ορθή λειτουργία της μονάδας. Η είσοδος του θαλασσινού νερού και η έξοδος της άλμης θα γίνονται πλευρικά ενώ το άνοιγμα κάθε μεμβρανοδοχείου για την αντικατάσταση των μεμβρανών θα είναι ευχερές χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση όλου του συστήματος τροφοδοσίας των μεμβρανοδοχείων.

Για το ποιοτικό έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας αντίστροφης όσμωσης, θα παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου με:

- α) δειγματοληψία του νερού στη γραμμή προϊόντος και απόρριψης (άλμης) για κάθε γραμμή επεξεργασίας
- β) διάταξη δειγματοληψίας στη γραμμή προϊόντος σε κάθε μεμβρανοδοχείο

Ο συνολικός αριθμός των μεμβρανών που θα απαιτηθούν εξαρτάται από τον τύπο τους και από τον σχεδιασμό της μονάδας, με την προϋπόθεση ότι θα τηρούνται τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού. Σε κάθε περίπτωση, για τον σχεδιασμό της μονάδας, ο συντελεστής απόφραξης των μεμβρανών (fouling factor), θα ληφθεί ως 7% ετησίως, για τριετή λειτουργία.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Παραγωγή αφαλατωμένου νερού | m ³ /d | 2.000 |
| Αριθμός γραμμών | No | ≥ 2 |
| Αριθμός μεμβρανών ανά μεμβρανοδοχείο | No | $6 \geq \& \leq 8$ |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | bar | 65 |
| Φόρτιση μεμβρανών συστήματος | l/m ² .h | $\geq 9,5 \& \leq 15$ |
| Μέγιστη συγκέντρωση Βορίου στην έξοδο στις θερμοκρασίες σχεδιασμού | mg/l | <1,5 (*) |

(*) Η περιεκτικότητα του Βορίου στην έξοδο θα πρέπει να συμμορφώνεται με την τρέχουσα Νομοθεσία.

Στην τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου θα επισυνάπτεται πρόγραμμα προσομοίωσης του συστήματος αντίστροφης όσμωσης από τον προμηθευτή ή κατασκευαστή των μεμβρανών με το οποίο θα πιστοποιούνται οι παράμετροι του σχεδιασμού, η διαστασιολόγηση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος, καθώς και η ποσότητα και ποιότητα εκροής παραγόμενου νερού στο εύρος των θερμοκρασιών λειτουργίας (16°C – 24°C). Σε κάθε περίπτωση η ποιότητα του παραγόμενου νερού θα πρέπει να είναι μικρότερη των 800 μ S/cm, ως αγωγιμότητα, στους 24°C.

Από τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης θα εξέρχεται αφενός αφαλατωμένο νερό χαμηλής πίεσης και αφετέρου άλμη σε υψηλή πίεση. Η άλμη στην συνέχεια θα διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας, αποδίδοντας σχεδόν το σύνολο της ενέργειάς της στο εισερχόμενο θαλασσινό νερό.

3.3.4 Σύστημα ανάκτησης ενέργειας

Τα συγκρότημα θα διαθέτει σύστημα ανάκτησης ενέργειας (energy recovery) αποτελούμενο από εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger) ισοβαρικού τύπου και υψηλής απόδοσης ($\geq 90\%$) που θα αξιοποιεί την υψηλή πίεση της απορριπτόμενης άλμης από της μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, προσδίδοντας το μεγαλύτερο μέρος αυτής σε θαλασσινό νερό χαμηλής πίεσης.

Εξαιτίας της υψηλής διαβρωτικότητας της άλμης, τα βρεχόμενα μέρη του εναλλάκτη πίεσης θα πρέπει να έχουν ιδιαίτερα υψηλή ανθεκτικότητα στην διάβρωση και ως εκ τούτου προβλέπεται να είναι από κεραμικό υλικό ή ανοξείδωτο χάλυβα με δείκτη αντοχής στην διάβρωση $PREN > 40$.

Η αύξηση της αλατότητας στο εισερχόμενο θαλασσινό νερό δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 3% στην κανονική λειτουργία του συστήματος.

Προβλέπεται ένας ή περισσότεροι όμοιοι εναλλάκτες πίεσης σε παράλληλη λειτουργία για την κάλυψη της παροχής της απορριπτόμενης άλμης σύμφωνα με το σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων.

Η πίεση που υπολείπεται της απαιτούμενης για την λειτουργία του συστήματος θα αποδίδεται από αντλία ενίσχυσης (boosterpump) η οποία θα είναι ανεξάρτητη ή θα αποτελεί ενιαίο σύστημα με το εναλλάκτη πίεσης.

Η αντλία ενίσχυσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας και αντοχής στη διάβρωση του θαλασσινού νερού (ανοξείδωτο χάλυβας 904L ή duplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση $PREN > 33$) ώστε να μην απαιτείται τακτική αντικατάσταση των υδραυλικών εξαρτημάτων της.

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, με τάση λειτουργίας 400 V/50 Hz, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία, κλάσης F, βαθμού προστασίας IP 55 και κλάσης απόδοσης IE3.

Για την αποφυγή των ισχυρών καταπονήσεων της μονάδας κατά τη φάση εκκίνησης και στάσης της αντλίας ενίσχυσης (υδραυλικό πλήγμα) και για την ακριβή ρύθμιση του σημείου λειτουργίας, κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών σε κάθε αντλία ενίσχυσης.

Θα προβλεφθεί μία ακόμη εφεδρική αντλία ενίσχυσης, η οποία θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου επεξεργασίας ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμη για αντικατάσταση των εν λειτουργία αντλιών σε περίπτωση βλάβης.

Επίσης προβλέπονται όλα τα απαραίτητα όργανα για την σωστή και άρτια λειτουργία του συστήματος (μανόμετρα ανάντη και κατάντη όλων των υδραυλικών συνδέσεων του συστήματος ανάκτησης ενέργειας και της αντλίας ενίσχυσης).

3.3.5 Σύστημα χημικών καθαρισμών

Η διάρκεια ζωής των μεμβρανών είναι μια σημαντική παράμετρος που επηρεάζει το λειτουργικό κόστος της εγκατάστασης και εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας και τον καθαρισμό τους.

Καταρχάς απαιτείται έκπλυση όλου του συστήματος αντίστροφης όσμωσης (αντλία υψηλής πίεσης, μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, σύστημα ανάκτησης ενέργειας κλπ.) κάθε φορά που διακόπτεται η λειτουργία της μονάδας με αφρατωμένο και μη χλωριωμένο νερό με την βοήθεια αντλίας χαμηλής πίεσης. Επίσης, σε τακτά χρονικά διαστήματα και ανάλογα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, είναι απαραίτητο να γίνεται βαθύς καθαρισμός με χημικά μέσα για την απομάκρυνση ακαθαρσιών και επικαθήσεων, που μπορεί να οδηγήσουν σε φράξιμο και καταστροφή των μεμβρανών (Cleaning in Place, CIP).

Για την έκπλυση και τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο σύστημα το οποίο θα αποτελείται από:

- δεξαμενή αποθήκευσης κατάλληλου όγκου, η οποία θα είναι κατασκευασμένη από πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής στην διάβρωση. Εφόσον απαιτείται θα υπάρχει δυνατότητα ανάμιξης με αναμίκτη με φτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή πλαστικό υλικό. Εντός της δεξαμενής, εφόσον απαιτείται από τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων, θα υπάρχει κατάλληλο θερμαντικό στοιχείο για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης.

Η χωρητικότητα του δοχείου θα επαρκεί για τον καθαρισμό όλων των μεμβρανών, των σωληνώσεων, του εξοπλισμού υψηλής πίεσης και του συστήματος ανάκτησης ενέργειας μίας γραμμής επεξεργασίας. Η επάρκεια του δοχείου και της αντλίας θα αιτιολογείται αναλυτικά, με βάση τις οδηγίες για τον καθαρισμό του κατασκευαστή των μεμβρανών.

- δύο φυγοκεντρικές αντλίες τροφοδοσίας εκ των οποίων η μία εφεδρική κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.
- φίλτρα Ασφαλείας σύμφωνα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων.

Το είδος και οι ποσότητες των χημικών ουσιών που απαιτούνται, καθώς και η συχνότητα των χημικών καθαρισμών, θα προσδιορίζονται λεπτομερώς στην προσφορά κάθε διαγωνιζόμενου.

Η δεξαμενή χημικών καθαρισμών – έκπλυσης θα είναι πάντοτε γεμάτη με νερό παραγόμενο από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης ώστε να μπορεί πραγματοποιηθεί έκπλυση του συστήματος κάθε φορά που μία γραμμή θα τίθεται εκτός λειτουργίας. Η πλήρωση της δεξαμενής θα γίνεται αυτόματα. Η δεξαμενή χημικών καθαρισμών θα είναι κατάλληλα συνδεδεμένη (βάνες απομόνωσης, σωληνώσεις κλπ.) ώστε με τη χρήση της αντλίας χημικών καθαρισμών να επιτυγχάνονται οι κατάλληλες συνθήκες και ροές για τη διενέργεια των απαραίτητων χημικών καθαρισμών.

3.4 Μονάδα μετακατεργασίας

Για την αύξηση της σκληρότητας και της αλκαλικότητας και τη μετατροπή του αφαλατωμένου νερού σε πόσιμο, απαιτείται η προσθήκη αλάτων ασβεστίου ή /και μαγνησίου ώστε το νερό να βρίσκεται εντός των ορίων που καθορίζονται στο Κεφ. 2.2 του Μέρους Α' του παρόντος, να μην είναι διαβρωτικό, να διαθέτει ολική σκληρότητα (total hardness) τουλάχιστον 80mg/l ως CaCO₃ και συγχρόνως να είναι γευστικό. Για την αξιολόγηση της διαβρωτικότητας του πόσιμου νερού θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης Langelier ο οποίος θα πρέπει να είναι θετικός.

Η διαδικασία της επανασκλήρυνσης θα πραγματοποιείται σε κλειστά κυλινδρικά φίλτρα πίεσης κατασκευασμένα από συνθετικά πολυμερή υλικά ή FRP ή GRP ή ανθρακούχο χάλυβα που θα παρέχουν άριστη αντοχή στη διάβρωση και πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 5 bar. Τα φίλτρα επανασκλήρυνσης θα τοποθετηθούν εντός κτιρίου και θα προβλεφθούν οι κατάλληλοι μηχανισμοί για την εύκολη τοποθέτηση, συντήρηση και πλήρωσή τους.

Το υλικό πλήρωσης θα είναι επιλογής του διαγωνιζόμενου και θα φέρει πιστοποιητικό καταλληλότητας για επαφή με το πόσιμο νερό. Το αφαλατωμένο νερό θα διέρχεται από τα φίλτρα επανασκλήρυνσης σε ποσοστό που θα καθορισθεί από τους διαγωνιζόμενους, η δε διαστασιολόγηση των φίλτρων θα γίνει για τη συνολική παροχή του αφαλατωμένου νερού σύμφωνα με τα κριτήρια σχεδιασμού του παρακάτω πίνακα, ανεξάρτητα από το ποσοστό μίξης που θα επιλεγεί κατά τη λειτουργία του έργου.

Τα φίλτρα επανασκλήρυνσης θα είναι καθοδικής ή ανοδικής ροής θα φέρουν τους κατάλληλους αυτοματισμούς για αυτόματη λειτουργία τους και επίσης θα εξοπλιστούν με αφαιρετό κάλυμμα ή κατάλληλο αριθμό ανθρωποθυρίδων για να διευκολύνεται η πλήρωσή τους, θα φέρουν βαλβίδα

κενού, ενώ θα είναι δυνατή η χειροκίνητη παράκαμψη τους (bypass) με κατάλληλες δικλείδες απομόνωσης. Εάν απαιτείται από τον κατασκευαστή τους θα συμπεριληφθεί κατάλληλος εξοπλισμός για την αντίστροφη πλύση των φίλτρων αυτών.

Επίσης, πρέπει να δίδεται στον χρήστη η δυνατότητα, κατά τη διαδικασία καθαρισμού του φίλτρου, με κατάλληλα τοποθετημένες βάνες, να μπορεί οδηγηθεί το νερό για κάποιο χρονικό διάστημα στην αποχέτευση είτε κατά την κανονική πλύση, είτε κατά την αντίστροφη πλύση.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|--------------------------------------------------|--------|-------|
| Αριθμός φίλτρου | No | ≥ 2 |
| Ταχύτητα φίλτρανσης | m/h | ≤ 10 |
| Χρόνος παραμονής | min | ≥ 12 |
| TDS επεξεργασμένου νερού μετά την επανασκλήρυνση | mg/l | ≤ 600 |

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα φίλτρα πλήρη με τα υλικά επανασκλήρυνσης πριν την έναρξη της εξαμήνης δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου, ενώ θα προβλέψει εντός του κτιρίου κατάλληλο χώρο για την αποθήκευση του υλικού που θα επαρκεί για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών.

3.5 Δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμου νερού- Αντλιοστάσιο πόσιμου νερού

Για τις ανάγκες αποθήκευσης του νερού πριν την μεταφορά του στους προς εξυπηρέτηση οικισμούς θα κατασκευασθεί κλειστή δεξαμενή αποθήκευσης συνολικού ενεργού όγκου τουλάχιστον 300m³. Ανάντη ή εντός της δεξαμενής θα γίνεται και η έγχυση υποχλωριώδους νατρίου για τις ανάγκες της τελικής χλωρίωσης και εντός της δεξαμενής θα γίνεται η ρύθμιση του pH του πόσιμου νερού.

Στη δεξαμενή θα προβλεφθεί δίκτυο υπερχειλίσης και εκκένωσης που θα οδηγεί τα νερά εξωτερικά του γηπέδου στον παράπλευρο φυσικό αποδέκτη. Επίσης θα προβλεφθούν κατάλληλα ανοίγματα επίσκεψης της δεξαμενής.

Για την μεταφορά του πόσιμου νερού στην υφιστάμενη δεξαμενή Δηλίου θα προβλεφθούν αντλητικά συγκροτήματα τα οποία θα διαστασιολογηθούν με βάση τα παρακάτω:

- Παροχή: 87 m³/h
- Αντλίες: 1 + 1
- Μήκος αγωγού: 2.800 m περίπου
- Ελάχιστη διάμετρος αγωγού: Ø315
- Καταληκτικό σημείο: υφιστάμενη δεξαμενή σε υψόμετρο+157,00m

Οι σωληνώσεις, τα υδραυλικά εξαρτήματα και τα αντλητικά συγκροτήματα θα τοποθετηθούν εντός προσβάσιμου βανοστασίου που θα εξοπλισθεί με κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό και θα φέρει δίκτυο εσωτερικού φωτισμού και ρευματοδοτών.

Όλοι οι αγωγοί νερού εντός του βανοστασίου θα είναι ανοξειδωτοι, ενώ το δάπεδο του βανοστασίου θα καλυφτεί με κεραμικά αντιολισθηρά πλακίδια.

Η υφιστάμενη δεξαμενή Δηλίου και η όδευση του καταθλιπτικού αγωγού πόσιμου νερού προς αυτήν παρουσιάζεται στο Σχέδιο 1 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Ευρύτερης Περιοχής» όπου παρουσιάζεται η ευρύτερη περιοχή του έργου.

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα είναι HDPE ονομαστικής διαμέτρου Ø315 κατ' ελάχιστον και ονομαστικής πίεσης τουλάχιστον 20 atm. Εναλλακτικά γίνονται δεκτοί αγωγοί από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) ή από GRP αντίστοιχης τουλάχιστον πίεσης. Καθ' όλο το μήκος του (2.800 m περίπου) θα διατρέχει διανοιγμένες οδούς και θα τοποθετηθεί σε σκάμμα ελάχιστου πλάτους 0,70 m. Ο αγωγός θα εδράζεται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 0,15 m και θα εγκιβωτίζεται με άμμο μέχρι ύψους 0,25 m πάνω από την άνω άντυγα του αγωγού. Το σκάμμα θα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών συμπυκνωμένα, εξασφαλίζοντας ελάχιστη επικάλυψη αγωγού 1,00 m κατ' ελάχιστον.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη στην προσφορά τους ότι τμήμα του οδικού δικτύου στο οποίο θα τοποθετηθεί ο καταθλιπτικός αγωγός έχει κυρίως βραχώδες υπόστρωμα, ενώ διέρχονται και άλλα υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ, όπως αγωγοί διανομής, δίκτυα τηλεφωνίας κτλ. Θα πρέπει να πραγματοποιήσει τις εκσκαφές με ιδιαίτερη προσοχή, ενώ θα αναλάβει το κόστος για αποκατάσταση τυχόν βλαβών που θα προκύψουν.

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η σύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού στην υφιστάμενη δεξαμενή καθώς και ένα φρεάτιο εκκένωσης με το αντίστοιχο μήκος σωλήνα και δύο φρεάτια αερεξαγωγών που θα τοποθετηθούν στα ψηλά σημεία της όδευσης σύμφωνα με την Μελέτη Εφαρμογής του Αναδόχου και την υπόδειξη της Υπηρεσίας. Τα φρεάτια αερεξαγωγών και εκκένωσης θα είναι πλήρη με τον όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό (βάνες κλπ)

Για κάθε αντλητικό συγκρότημα θα προβλεφθεί δικλείδα απομόνωσης στον αγωγό αναρρόφησης και δικλείδες αντεπιστροφής και απομόνωσης στον αγωγό κατάθλιψης. Όλες οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, πολυβάθμιες, ξηρού τύπου, από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 316 τουλάχιστον, κατάλληλες για πόσιμο νερό και θα φέρουν σύστημα ρύθμισης στροφών (inverter). Θα προβλεφθεί μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου στην κατάθλιψη των αντλιών για την μέτρηση της παροχής του πόσιμου νερού που μεταφέρεται προς το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης.

3.6 Δεξαμενή άλμης – διάθεση άλμης

Τα απορριπτόμενα νερά από τις διατάξεις ανάκτησης ενέργειας, από τη μονάδα της υπερδιήθησης, από τις υπερχειλίσεις και εκκενώσεις δεξαμενών, τα νερά πλύσης των δεξαμενών καθώς και τα νερά πλύσης και καθαρισμού μεμβρανών θα συλλέγονται σε δεξαμενή άλμης ελάχιστου όγκου 200m³ πριν οδηγηθούν στην θάλασσα μέσω του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης της ΕΕΛ Παροικιάς.

Οι Διαγωνιζόμενοι θα επιλέξουν με βάση τον σχεδιασμό τους ποιο από τα υφιστάμενα φρεάτια του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ Παροικιάς, τα οποία χωροθετούνται εντός του οικοπέδου της εγκατάστασης, θα χρησιμοποιήσουν για να διοχετεύσουν σε αυτό την παροχή της άλμης από την μονάδα αφαλάτωσης προς διάθεσή της στην θάλασσα μαζί με επεξεργασμένα λύματα από την ΕΕΛ Παροικιάς.

Τα υφιστάμενα φρεάτια είναι κυκλικά, από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαμέτρου Ø1,20m και βάθους 1,00m περίπου έκαστο. Λόγω της πρόσθετης παροχής της άλμης θα απαιτηθεί ανακατασκευή του επιλεγόμενου υφιστάμενου φρεατίου σε φρεάτιο μεγαλύτερων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδοσία και η μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων και άλμης

στον υποθαλάσσιο αγωγό διάθεσης. Η αναλυτική διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του φρεατίου θα γίνει στην μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου και ως εκ τούτου οι Διαγωνιζόμενοι θα λάβουν υπόψη στην οικονομική τους Προσφορά, την απαίτηση για ανακατασκευή του φρεατίου.

Η μεταφορά της άλμης προς το προαναφερθέν υφιστάμενο φρεάτιο θα γίνεται είτε βαρυτικά είτε με την βοήθεια αντλιών σύμφωνα με τον σχεδιασμό των διαγωνιζομένων. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν αντλίες μεταφοράς της άλμης στο φρεάτιο αυτές θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 904L ή duplex, με δείκτη αντοχής στην διάβρωση $PREN > 33$ και θα διαθέτουν ρυθμιστή στροφών.

Ο αγωγός διάθεσης, HDPE Ø400mm, θα οδηγεί τα επεξεργασμένα λύματα από την ΕΕΛ Παροικιάς (παροχή αιχμής λυμάτων από την ΕΕΛ 280 m³/h) μαζί με την άλμη από την μονάδα αφαλάτωσης προς διάθεση στον θαλάσσιο όγκο. Δεν απαιτείται ο έλεγχος επάρκειας του αγωγού διάθεσης.

3.7 Χημικά

Για την αποθήκευση, διάλυση και δοσομέτρηση των χημικών που προστίθενται στα διάφορα στάδια επεξεργασίας του θαλασσινού νερού θα κατασκευασθεί κτίριο χημικών που θα έχει κατ' ελάχιστον τους εξής ανεξάρτητους θαλάμους:

- Αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος θειικού οξέως (H₂SO₄).
- Αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου NaOCl.
- Αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος μεταθειώδους νατρίου (Na₂S₂O₅).
- Αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος καυστικής σόδας NaOH.
- Αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος αντικαθαλατωτικού.

Ανάλογα με την τεχνική λύση των Διαγωνιζομένων γίνεται δεκτό κάθε άλλο χημικό που κρίνεται απαραίτητο για την καλή λειτουργία της εγκατάστασης, την αύξηση της απόδοσης του συστήματος και την προστασία των μεμβρανών υπερδιήθησης και αντίστροφης όσμωσης από δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας σε σχέση με τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του θαλασσινού νερού.

Κάθε ένας από τους θαλάμους θα φέρει εξαεριστήρα ικανότητας 10 αλλαγών αέρα την ώρα καθώς και κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τις δεξαμενές αποθήκευσης των χημικών πλήρεις με τα αντίστοιχα χημικά διαλύματα πριν την έναρξη της εξάμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου.

3.7.1 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος θειικού οξέως (H₂SO₄)

Για τις ανάγκες της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα θειικού οξέος ενδεικτικής περιεκτικότητας 40% και ειδικού βάρους 1,30kg/l. Η δοσομέτρηση του διαλύματος θειικού οξέος (H₂SO₄) θα γίνεται τουλάχιστον:

- για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται).
- ανάντη των φίλτρων μετακατεργασίας για την απορρόφηση των ανθρακικών αλάτων και την επανασκληρυνση του αφαλατωμένου νερού.

Η δοσομέτρηση του διαλύματος H₂SO₄ θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα στα επιθυμητά σημεία. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το

υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο διάλυμα θειικού οξέος.

Οι δοσομετρικές αντλίες που αφορούν το χημικό καθαρισμό μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται) θα διαστασιολογηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών (οι οποίες δοσομετρούν ανάντη των φίλτρων επανασκλήρυνσης) θα ρυθμίζεται αναλογικά βάσει της μέτρησης παροχής αφαλατωμένου νερού κατάντη των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης και βάσει της μέτρησης pH ανάντη των φίλτρων επανασκλήρυνσης, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους με χρονοπρόγραμμα.

Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του διαλύματος θειικού οξέος θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Το δοχείο θα διαθέτει πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, σωλήνα εξαερισμού με παγίδα υγρασίας, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 30 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης (μέση δόση) στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από σπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Εντός του χώρου του θειικού οξέος θα εγκατασταθεί σύστημα επείγουσας πλύσης ματιών και καταιονιστήρας για την περίπτωση ατυχήματος.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος θειικού οξέως θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κλπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|------------------------------------------------------------------------|--------|----|
| Μέση δόση H ₂ SO ₄ για μονάδα μετακατεργασίας | mg/l | 40 |
| Μέγιστη δόση H ₂ SO ₄ για μονάδα μετακατεργασίας | mg/l | 50 |
| Επάρκεια δεξαμενών αποθήκευσης H ₂ SO ₄ | d | 60 |

3.7.2 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl)

Για τις ανάγκες της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου NaOCl ενδεικτικής περιεκτικότητας 12% και ειδικού βάρους 1,20 kg/l. Η δοσομέτρηση του διαλύματος NaOCl θα γίνεται τουλάχιστον:

- για την προχλωρίωση του θαλασσινού νερού σύμφωνα με τον σχεδιασμό των διαγωνιζομένων (εάν απαιτείται)
- για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται).
- για την τελική χλωρίωση του πόσιμου νερού της δεξαμενής αποθήκευσης. Εφόσον κριθεί απαραίτητο θα προβλεφθεί προχλωρίωση του θαλασσινού νερού σε κατάλληλο σημείο της εγκατάστασης σύμφωνα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων.

Η δοσομέτρηση του διαλύματος NaOCl θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα στα επιθυμητά σημεία. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου.

Οι δοσομετρικές αντλίες που αφορούν το χημικό καθαρισμό μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται) θα διαστασιοποιηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών της τελικής χλωρίωσης θα ρυθμίζεται αναλογικά βάσει της μέτρησης παροχής αφαλατωμένου νερού κατόπιν των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης και βάσει της μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο της εγκατάστασης, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους και με χρονοπρόγραμμα.

Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Το δοχείο θα διαθέτει πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 60 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης (μέση δόση) στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κ.λπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|--------------------------------------|--------|----|
| Μέση δόση NaOCl τελικής χλωρίωσης | mg/l | 1 |
| Μέγιστη δόση NaOCl τελικής χλωρίωσης | mg/l | 3 |
| Επάρκεια δεξαμενών αποθήκευσης NaOCl | d | 60 |

3.7.3 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος μεταθειώδους νατρίου (Na₂S₂O₅)

Για την αποχλωρίωση του θαλασσινού νερού και την προστασία των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης από την παρουσία χλωρίου θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα μεταθειώδους νατρίου Na₂S₂O₅ ενδεικτικής πυκνότητας 40% και ειδικού βάρους 1,33kg/l.

Η δοσομέτρηση του διαλύματος Na₂S₂O₅ θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο διάλυμα μεταθειώδους νατρίου.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών αποχλωρίωσης θα ρυθμίζεται αναλογικά βάσει της μέτρησης παροχής θαλασσινού νερού ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης και βάσει της δοσομέτρησης υποχλωριώδους νατρίου για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπεται), ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους και με χρονοπρόγραμμα. Στην συνέχεια σε κατάλληλο σημείο ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης θα γίνεται έλεγχος του δυναμικού οξειδοαναγωγής του θαλασσινού νερού (Redox) για την ανίχνευση παρουσίας χλωρίου ή με απευθείας μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου. Η δυναμικότητα των αντλιών αποχλωρίωσης θα καλύπτει την απαιτούμενη δόση για την πλήρη εξουδετέρωση του χλωρίου που απαιτείται για τις ανάγκες της προχλωρίωσης ή τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης, σύμφωνα με τον κατασκευαστή των μεμβρανών υπερδιήθησης, ανάλογα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων.

Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Το δοχείο θα διαθέτει πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 60 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση

με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κ.λπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

3.7.4 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος NaOH

Για τις ανάγκες της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ή κοινώς καυστικού νατρίου ενδεικτικής περιεκτικότητας 48% και ειδικού βάρους 1,50 kg/l. Η δοσομέτρηση του διαλύματος NaOH θα γίνεται τουλάχιστον:

- για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται).
- για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης, και
- για την τελική ρύθμιση του pH του πόσιμου νερού σε κατάλληλο σημείο της δεξαμενής αποθήκευσης

Η δοσομέτρηση του διαλύματος NaOH θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα στα επιθυμητά σημεία. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο διάλυμα καυστικού νατρίου.

Οι δοσομετρικές αντλίες που αφορούν το χημικό καθαρισμό μεμβρανών υπερδιήθησης (εφόσον προβλέπονται) των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης θα διαστασιοποιηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του αντίστοιχου κατασκευαστή των μεμβρανών.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών τελικής ρύθμιση του pH θα ρυθμίζεται αναλογικά με βάσει τη μέτρησης pH στην έξοδο της εγκατάστασης, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους και με χρονοπρόγραμμα.

Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του διαλύματος καυστικού νατρίου θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Το δοχείο θα διαθέτει πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, σωλήνα εξαερισμού με παγίδα υγρασίας, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάννα καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 60 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης (μέση δόση) στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Εντός του χώρου του καυστικού νατρίου θα εγκατασταθεί σύστημα επείγουσας πλύσης ματιών και καταιονιστήρας για την περίπτωση ατυχήματος. Ο χώρος θα έχει κατάλληλη θερμομόνωση και σύστημα θέρμανσης ώστε η θερμοκρασία του θαλάμου να διατηρείται μεγαλύτερη των 12°C για να αποφευχθούν προβλήματα παγώματος του διαλύματος NaOH.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος καυστικού νατρίου θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κ.λπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|-----------------------------------------|--------|----|
| Μέση δόση NaOH για τελική ρύθμιση pH | mg/l | 5 |
| Μέγιστη δόση NaOH για τελική ρύθμιση pH | mg/l | 10 |
| Επάρκεια δεξαμενών αποθήκευσης NaOH | d | 60 |

3.7.5 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος αντικαθαλατωτικού

Για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης θα προστεθεί κατάλληλο αντικαθαλατωτικό ανάλογα με τον επιλεγόμενο τύπο μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης και το σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων.

Η δοσομέτρηση του διαλύματος αντικαθαλατωτικού θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης κάθε γραμμής επεξεργασίας. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο επιλεγόμενο διάλυμα αντικαθαλατωτικού.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών αντικαθαλατωτικού θα ρυθμίζεται αναλογικά βάσει της μέτρησης παροχής θαλασσινού νερού που τροφοδοτείται στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους και με χρονοπρόγραμμα. Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του αντικαθαλατωτικού θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Το δοχείο θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα, πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Εφόσον απαιτείται το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 60 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης (μέση δόση) στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος αντικαθαλατωτικού θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κ.λπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|--------------------------------------------------|--------|----|
| Μέση δόση αντικαθαλατωτικού | mg/l | 2 |
| Μέγιστη δόση αντικαθαλατωτικού | mg/l | 3 |
| Επάρκεια δεξαμενής αποθήκευσης αντικαθαλατωτικού | d | 60 |

3.7.6 Αποθήκευση και δοσομέτρηση διαλύματος κροκιδωτικού

Εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τον σχεδιασμό των Διαγωνιζομένων μπορεί να προβλεφθεί η χρήση κατάλληλου χημικού, σε μορφή έτοιμου διαλύματος, για την διευκόλυνση της κροκιδώσης. Ενδεικτικώς, αναφέρεται το διάλυμα χλωριούχου πολυαργιλικού υδροξειδίου (PAC), το οποίο διατίθεται στο εμπόριο σε μορφή διαλύματος συγκέντρωσης 12,1-12,7% σε ΑΙ.

Η δοσομέτρηση του διαλύματος κροκιδωτικού θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματη ρύθμιση της παροχής τους μέσω ρυθμιστή στροφών και θα καταθλίβουν το υγρό διάλυμα ανάντη της μονάδας ταχείας ανάμιξης. Οι δοσομετρικές αντλίες θα διαθέτουν ελάχιστη πίεση 2 bars. Το υλικό κατασκευής των τμημάτων κάθε αντλίας τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το διακινούμενο χημικό θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο επιλεγόμενο διάλυμα κροκιδωτικού.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά βάσει της μέτρησης παροχής εισόδου και της μέτρησης θολότητας στην είσοδο της εγκατάστασης. Θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών και με χρονοπρόγραμμα. Η δυναμικότητα των δοσομετρικών αντλιών θα καλύπτει τη μέγιστη απαιτούμενη δόση. Θα προβλεφθεί εφεδρεία 100% στις αντλίες δοσομέτρησης.

Για την αποθήκευση του κροκιδωτικού θα εγκατασταθεί δοχείο κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Το δοχείο θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα, πλήρες δίκτυο για απ' ευθείας πλήρωση από βυτιοφόρο όχημα, καθώς και τρεις διακόπτες στάθμης: ένας (πολύ χαμηλής στάθμης) για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, ένας (χαμηλής στάθμης) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του δοχείου και ένας (υψηλής στάθμης) για την διακοπή τροφοδοσίας κατά την πλήρωση του δοχείου.

Εφόσον απαιτείται το δοχείο θα εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας, ενώ θα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ακαθάρτων μέσω αγωγού εξοπλισμένου με δικλείδα απομόνωσης. Στη λεκάνη θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Η αποθηκευτική ικανότητα του δοχείου θα επαρκεί τουλάχιστον για 60 ημέρες για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης (μέση δόση) στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Οι αγωγοί διακίνησης του διαλύματος κροκιδωτικού θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στο δίκτυο (δικλείδες απομόνωσης, αντεπιστροφής κ.λπ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Κριτήρια σχεδιασμού

| Παράμετρος | Μονάδα | |
|-------------------------------------|--------|----|
| Μέση δόση PACl | mg/l | 10 |
| Μέγιστη δόση PACl | mg/l | 15 |
| Επάρκεια δεξαμενών αποθήκευσης PACl | d | 60 |

4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

4.1 Υλικά σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

| Διακινούμενο ρευστό | Υλικό σωληνογραμμής |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Διακίνηση ανεπεξέργαστου & επεξεργασμένου θαλασσινού νερού & άλμης χαμηλής πίεσης | PP / HDPE / GRP/ ανοξείδωτος χάλυβας SuperDuplex, 254 SMO ή ισοδύναμο με PREN \geq 40 |
| Διακίνηση θαλασσινού νερού & άλμης υψηλής πίεσης (\geq 20 bar) | Ανοξείδωτος χάλυβας SuperDuplex, 254 SMO ή ισοδύναμο με PREN \geq 40 |
| Διακίνηση αφαλατωμένου νερού | PP / HDPE/PVC/ Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 |
| Διακίνηση πόσιμου νερού | GRP / HDPE/Ductileiron/ Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 |
| Δίκτυο ακαθάρτων | PVC / HDPE |
| Δίκτυα χημικών | Σύμφωνα με τις Ειδικές Προδιαγραφές που εφαρμόζουν στα χημικά της εγκατάστασης |
| Αέρας από φουσητήρες - αεροσυμπιεστές | Ανοξείδωτος χάλυβας AISI304 |
| Νερό χρήσης | PP / HDPE, πίεσης \geq 10atm |

Επίσης αναφέρονται τα ακόλουθα:

- i. Οι ως άνω προδιαγραφές αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις π.χ. είναι αποδεκτή η υιοθέτηση ανώτερης ποιότητας υλικού αντί του προδιαγραφόμενου ή ανώτερης πίεσης λειτουργίας.
- ii. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, για την διαστασιολόγηση των σωληνώσεων θα ληφθεί μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ρευστού: 1,5m/sec για τους πλαστικούς σωλήνες (PVC / PP / HDPE / GRP) και 2,5 m/sec για τους σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα.
- iii. Όλες οι σωληνώσεις που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι κατά EN, κατά ANSI ή κατά DIN, θα έχουν τυποποιημένες διαμέτρους και θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα και τις αναγκαίες στηρίξεις για την καλή και ασφαλή λειτουργία τους. Θα τοποθετηθεί επαρκής αριθμός στοιχείων εξαρμώσεως και συνδέσμων ώστε να καθίσταται εύκολη η αποσυναρμολόγηση των σωληνώσεων ή των υδραυλικών εξαρτημάτων. Οι φλάντζες των σωληνώσεων θα είναι επίσης κατά EN, κατά ANSI ή κατά DIN.
- iv. Στα τμήματα της εγκατάστασης όπου εφαρμόζονται υψηλές πιέσεις οι συνδέσεις των σωληνώσεων και των υδραυλικών εξαρτημάτων θα γίνονται κατά προτίμηση με την χρήση φλαντζών ή ταχυσυνδέσμων τύπου Victaulic από ανοξείδωτο χάλυβα superduplex. Όπου απαιτείται συγκόλληση υλικών η συγκόλληση θα γίνεται από εξειδικευμένα συνεργεία και η ποιότητα των συγκολλήσεων θα ελέγχεται με τεχνικές μη-καταστρεπτικού ελέγχου (πχ ραδιογραφία).

Κατά την κατασκευή του έργου θα υποβληθούν από την εταιρεία που κατασκευάζει το σύστημα αντίστροφης ώσμωσης τα έγγραφα Πιστοποίησης Προδιαγραφών (Διαδικασιών) Συγκόλλησης-Welding Procedure Specification-(W.P.S.), Πιστοποίησης Μεθόδων Συγκόλλησης- Welding Procedure Qualification Record- (W.P.Q.R.) και της πιστοποίησης των συγκολλητών που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο για τα τμήματα του έργου όπου προβλέπονται υψηλές πιέσεις στο θαλασσινό νερό.

Οι μέθοδοι μη καταστρεπτικού ελέγχου θα πρέπει να εφαρμοστούν τουλάχιστον στο 10% των συγκολλήσεων και τα αποτελέσματα τους θα υποβληθούν στο φάκελο ποιότητας του έργου από τον Ανάδοχο, ενώ για την παραλαβή του έργου θα προβλέπεται οπτικός έλεγχος όλων των συγκολλήσεων από πιστοποιημένο ελεγκτή με έξοδα του αναδόχου.

- v. Όπου απαιτείται θα τοποθετηθούν αποσβεστήρες κραδασμών και συστολικοί-διαστολικοί σύνδεσμοι για την προστασία των σωληνώσεων.
- vi. Όλες οι δικλείδες που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι τύπου πεταλούδας ή σφαιρικού τύπου και θα φέρουν φλάντζες για την σύνδεσή τους στις σωληνωγραμμές. Όλα τα τμήματα σε επαφή με το θαλασσινό νερό θα είναι από πλαστικά υλικά ή από ανοξείδωτο χάλυβα με κατάλληλη επένδυση για αντοχή στην διάβρωση από θαλασσινό νερό. Ο χειρισμός των δικλείδων θα γίνεται από το ύψος του δαπέδου ή μέσω κατάλληλων κλιμάκων.

4.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις

Στη τεχνική προσφορά θα προβλεφθούν όλες οι αναγκαίες παρακάμψεις για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των έργων. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παρακαμπτήριες διατάξεις:

- Παράκαμψη της μιας εκ συστοιχίας ομοειδών παράλληλων μονάδων.
- Γενική παράκαμψη της δεξαμενής αποθήκευσης πόσιμου νερού και σύνδεση απευθείας με το αντλιοστάσιο εξόδου.
- Παράκαμψη κάθε φίλτρου προκατεργασίας (εάν εφαρμόζεται) και επανασκλήρυνσης

5. ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

5.1 Κτιριακά έργα

Για τις ανάγκες στέγασης του η/μ εξοπλισμού και του προσωπικού λειτουργίας στο χώρο των εγκαταστάσεων θα κατασκευασθούν τα παρακάτω κτιριακά έργα.

- Κτίριο Διοίκησης - Λειτουργίας
- Κτίριο Αφαλάτωσης
- Κτίριο Χημικών
- Αντλιοστάσιο Άλμης – Πόσιμου Νερού

Οι διαγωνιζόμενοι μπορεί να προτείνουν και επιπλέον κτιριακά έργα αν κριθούν απαραίτητα για τη στέγαση του προσφερομένου η/μ εξοπλισμού. Ενοποίηση του κτιριακών έργων επιτρέπεται ύστερα από αιτιολογημένη τεκμηρίωση των διαγωνιζομένων.

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

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

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

Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση υλικών κατάλληλων στην διάβρωση, καθώς η μονάδα είναι χωροθετημένη κοντά στη θάλασσα, δίπλα σε βιολογικό καθαρισμό και εκτεθειμένη σε ισχυρούς βόρειους ανέμους.

5.2 Κτίριο Λειτουργίας – Διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης έχει ως σκοπό τη στέγαση των υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες διοίκησης και λειτουργίας της εγκατάστασης αφαλάτωσης.

Το κτίριο διοίκησης – λειτουργίας θα είναι συνολικής επιφάνειας τουλάχιστον 70 m² και θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

| Αίθουσα | min m ² |
|---------------------------------------|--------------------|
| Εργαστήριο – Αίθουσα ελέγχου | 20 |
| Αίθουσα γραφείου | 10 |
| Αποδυτήρια / χώροι υγιεινής / WC ΑΜΕΑ | 8 |
| Αποθήκη | 8 |

Το κτίριο διοίκησης θα παραδοθεί πλήρως επιπλωμένο με γραφεία, καρέκλες, ματιοθήκες, ράφια, κτλ. Στο εργαστήριο θα εγκατασταθεί εργαστηριακός πάγκος μήκους τουλάχιστον 5m, με

ντουλάπια στο κάτω μέρος, ράφια σε ανωδομή, ενσωματωμένο διπλό νιπτήρα ανοξείδωτο, ρευματοδότες και επιφάνεια από ανθεκτικό υλικό. Επίσης θα παρέχεται εύκολη πρόσβαση για ΑΜΕΑ.

5.3 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

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

Στο κτίριο Αφαλάτωσης θα προβλεφθεί σε όλη την επιφάνειά του κατάλληλο σύστημα συλλογής νερού με κατάλληλες πλαστικές εσχάρες.

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

Όλα τα κουφώματα των κτιρίων της εγκατάστασης, αλλά και τυχόν ρολά που θα εγκατασταθούν, θα είναι από συνθετικά υλικά, με αντοχή στη διάβρωση (όχι αλουμίνιο, χάλυβα ή άλλο μέταλλο), σε χρώμα της επιλογής της Υπηρεσίας.

5.4 Έργα από σκυρόδεμα

Η θεμελίωση και ο φέρων οργανισμός των κτιριακών έργων θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Οι δεξαμενές που συγκρατούν αφαλατωμένο νερό θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Οι δεξαμενές που συγκρατούν ανεπεξέργαστο (θαλασσινό) νερό ή άλμη θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45 αναμεμιγμένο με κατάλληλα πρόσμικτα. Για την προστασία των δεξαμενών εσωτερικά θα προβλεφθεί με επίστρωση μεμβρανών ή κατάλληλης κατηγορίας τσιμεντοειδούς υλικού ανθεκτικό στη διάβρωση θαλασσινού νερού. Εξωτερικά όλες οι δεξαμενές θα επιστρωθούν με κατάλληλο ασφαλικό υλικό για επιπλέον προστασία υγρομόνωσης.

Ο κύριος οπλισμός θα αποτελείται από χαλύβδινες ράβδους με νευρώσεις υψηλής αντοχής B500C και η επικάλυψη οπλισμού θα είναι τουλάχιστον 5cm.

6. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

6.1 Δίκτυο Ύδρευσης- Άρδευσης - πυρόσβεσης

Το δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης θα καλύπτει τις ανάγκες των εγκαταστάσεων σε πόσιμο νερό, για άρδευση του πράσινου των εγκαταστάσεων και πλύση των μονάδων.

Με το δίκτυο ύδρευσης θα τροφοδοτούνται όλα τα κτίρια της εγκατάστασης και οι μονάδες επεξεργασίας που για τη λειτουργία τους απαιτούν προσθήκη νερού.

Το δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης θα τροφοδοτείται μέσω πιεστικού συγκροτήματος που θα αναρροφά από τη δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμο νερό και θα αποτελείται από δύο ίδιες αντλίες (η μία εφεδρική) σε παροχή και μανομετρικό σύμφωνα με τις ανάγκες των προσφερομένων μονάδων επεξεργασίας.

Θα εγκατασταθεί απλό υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικό ερμάριο) σε κατάλληλα σημεία της εγκατάστασης. Το πυροσβεστικό δίκτυο θα τροφοδοτείται από το πιεστικό συγκρότημα της εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση ισχύουν οι ισχύοντες κανονισμοί της Πυροσβεστικής.

6.2 Δίκτυο ακαθάρτων

Το δίκτυο ακαθάρτων θα οδηγεί τα ακάθαρτα του κτιρίου Διοίκησης-Λειτουργίας, τα στραγγίδια από τις δεξαμενές διαρροών του κτιρίου χημικών και τα νερά πλύσης μονάδων και κτιρίων που περιέχουν χημικά (π.χ. εκπλύσεις δεξαμενών χημικών), σε σηπτική δεξαμενή όγκου τουλάχιστον 15 m³. Η εκκένωση της δεξαμενής θα γίνεται με βυτιοφόρο όχημα.

Εναλλακτικά θα κατασκευαστεί αντλιοστάσιο λυμάτων που θα αντλεί τα λύματα του δικτύου ακαθάρτων, μέσω 1+1 αντλίες, προς την μονάδα προκατεργασίας της ΕΕΛ Παροικιάς.

6.3 Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου – Οδοποιία-Περίφραξη

Η διαμόρφωση του χώρου θα γίνει με βάση τη γενική διάταξη του έργου, την υδραυλική μηκοτομή των μονάδων επεξεργασίας, την αντιπλημμυρική προστασία και με βάση τους κανόνες αρχιτεκτονικής για τον περιορισμό της οπτικής όχλησης στην ευρύτερη περιοχή.

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη ελάχιστου ύψους 2,0m πάνω από το τελικώς διαμορφωμένο έδαφος, από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα πάχους 2 mm τουλάχιστον και μεταλλικούς γαλβανισμένους ορθοστάτες ανά 2,0 m, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Στην είσοδο της εγκατάστασης θα πρέπει να τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη μεταλλική θύρα, τηλεχειριζόμενη από το κτίριο διοίκησης ελάχιστου πλάτους 5,00m.

Θα κατασκευασθεί κατάλληλο δίκτυο πρόσβασης προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτίρια της εγκατάστασης. Θα προβλεφθεί στεγασμένος χώρος στάθμευσης 3 τουλάχιστον οχημάτων καθώς και ικανός χώρος για το ξεφόρτωμα των χημικών μπροστά από τα αντίστοιχα κτίρια.

Όλοι οι εσωτερικοί δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι, με άσφαλτο κλειστού τύπου, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές με ελάχιστο πλάτος οδοστρώματος 5 m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 6%. Θα υπάρχει πρόβλεψη για δίκτυο ομβρίων και απομάκρυνση των νερών από το οδόστρωμα.

Γύρω από τα κτίρια και περιμετρικά των δρόμων και από τις δυο πλευρές θα κατασκευασθούν πλακόστρωτα πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,0 m, ενώ στους ακάλυπτους χώρους ανάμεσα στις μονάδες επεξεργασίας, θα προβλεφθεί χαλικόστρωση.

Επισημαίνεται ότι για όλους τους αγωγούς μεταφοράς νερού εκτός του γηπέδου της εγκατάστασης θα γίνει αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας του σκάμματος τοποθέτησής τους σύμφωνα με την αρχική κατάσταση των οδών.

6.4 Τηλεφωνική εγκατάσταση

θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ με δύο (2) τουλάχιστον εξωτερικές γραμμές.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ενώ για την ενδοεπικοινωνία προβλέπεται η κατασκευή δευτερεύοντος τηλεφωνικού δικτύου. Θα εγκατασταθούν τηλεφωνικές λήψεις σε όλους τους χώρους του κτιρίου διοίκησης, καθώς επίσης και σε όλα τα κτίρια του έργου.

6.5 Οδικός φωτισμός - CCTV

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους της εγκατάστασης με ιστούς φωτισμού σε μέγιστη μεταξύ τους απόσταση 20m, στην είσοδο, στα προαύλια των κτιρίων, καθώς επίσης και σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, στις οποίες εγκαθίσταται η/μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα με λαμπτήρες τύπου LED ή ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος τουλάχιστον 250W, και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιαίου ύψους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux.

Θα προβλεφθεί κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV), το οποίο θα διαθέτει τουλάχιστον τρεις κάμερες ασφαλείας, εκ των οποίων η μία θα τοποθετηθεί στην είσοδο του έργου. Στο κέντρο ελέγχου του κτιρίου Διοίκησης θα τοποθετηθούν μία οθόνη παρακολούθησης (monitors) και ένα προγραμματιζόμενο μαγνητοσκόπιο (VCR).

6.6 Αποχέτευση ομβρίων - αντιπλημμυτική προστασία

Για την αποστράγγιση του εσωτερικού χώρου της εγκατάστασης, το δίκτυο οδοποιίας και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα έχουν κατάλληλες κλίσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία απορροή των ομβρίων προς το φυσικό αποδέκτη. Η απορροή των ομβρίων μπορεί να γίνεται είτε επιφανειακά ή με την κατασκευή υπογείου δικτύου με στόμια υδροσυλλογής καιτσιμεντοσωλήνες ελάχιστης διαμέτρου 40cm.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί για την προστασία του γηπέδου της εγκατάστασης από τις επιφανειακές απορροές της ευρύτερης περιοχής, με την πρόβλεψη κατασκευής και διαμόρφωσης τάφρων απορροής ομβρίων περιμετρικά του γηπέδου, εφόσον απαιτείται.

7. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

7.1 Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού αποσκοπεί στο τηλεχειρισμό, τηλεέλεγχο και την αυτόματη λειτουργία του εξοπλισμού του έργου. Θα παρέχει στον χειριστή επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση κάθε μονάδας, θα επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδας υπό κανονικές συνθήκες, την παρέμβαση του χειριστή στη λειτουργία της μονάδας μέσω Η/Υ, θα επιτρέπει τη λειτουργία της μονάδας από το πεδίο αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών του έργου θα πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο (realtime) με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί μέσω των τοπικών PLC θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εξοπλισμό πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου το οποίο θα βρίσκεται στην αίθουσα ελέγχου του κτιρίου διοίκησης. Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν τη διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών σταθμών ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζονται 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 με τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου θα γίνεται με δίκτυο οπτικών ινών. Σε οδεύσεις εντός κτιρίων είναι επιτρεπτή η χρήση καλωδίων. Θα είναι δυνατή η απομακρυσμένη επίβλεψη του συστήματος αυτοματισμού της Εγκατάστασης και από τα γραφεία του κτιρίου διοίκησης της ΕΕΛ Παροικιάς.

Όλες οι μετρήσεις από τα όργανα ελέγχου και από τους ηλεκτροκινητήρες θα μεταφέρονται στο σύστημα αυτοματισμού. Για όλα τα ελεγχόμενα μεγέθη, θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης ενεργοποίησης συναγερμού (alarm) ειδοποίησης και διακοπής της λειτουργίας της μονάδας όταν ξεπεραστούν τα επιτρεπόμενα (παραμετροποίησης) όρια λειτουργίας.

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

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναγερμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.

- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. εξοπλισμού συστήματος αυτοματισμού, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπών, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, και να εξασφαλίζεται η ασφάλης και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας των έργων, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας. Παράλληλα θα παρέχεται η δυνατότητα επέκτασης (επεκτασιμότητα) του συστήματος για ενσωμάτωση μελλοντικών απαιτήσεων και συμβατότητα με πολλούς κατασκευαστές εξοπλισμού (hardware) της αγοράς.

7.2 Γενικές απαιτήσεις ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση εξοπλισμού, 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 σε πραγματικό χρόνο (realtime) για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης, ενώ παράλληλα 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 πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με δύο τρόπους ήτοι:

- i. Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά μέσω οθόνης αφής βιομηχανικών προδιαγραφών. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- ii. 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 (τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το ΚΕΛ. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας ο τοπικός αυτοματισμός θα εκτελεί την πρώτη θεραπευτική ενέργεια και θα πληροφορεί το ΚΕΛ, το οποίο θα εκτελεί επιπλέον θεραπευτικές ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας τοπικός σταθμός έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στο ΚΕΛ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΕΛ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελούνται αυτόνομα από κάθε τοπικό σταθμό.

(2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-0-AUTO)
- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
- Λειτουργία κινητήρα
 - Στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-0-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 χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (12) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλισμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού του έργου.

7.3 Όργανα ελέγχου

Για το συνεχή έλεγχο της λειτουργίας της εγκατάστασης αφαλάτωσης, θα περιλαμβάνονται τα παρακάτω όργανα κατ' ελάχιστον:

Μετρητής παροχής: στην κατάθλιψη κάθε αντλίας γεώτρησης, ανάντη της μονάδας προκατεργασίας (ανάντη των φίλτρων πίεσης και κατάντη κάθε φίλτρου πίεσης ή ανάντη κάθε συστοιχίας μεμβρανών υπερδιήθησης), στο ρεύμα θαλασσινού νερού προς αντλίες υψηλής πίεσης, στο ρεύμα θαλασσινού νερού προς σύστημα ανάκτησης ενέργειας, στο ρεύμα θαλασσινού νερού κατάντη αντλίας ενίσχυσης booster, παραγόμενης άλμης προς

απόρριψη, διηθήματος από τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, έκπλυσης με νερό ή/και αέρα ή/και χημικών καθαρισμών (εάν εφαρμόζεται) μονάδας προκατεργασίας (φίλτρων πίεσης ή μεμβρανών υπερδιήθησης), έκπλυσης και χημικών καθαρισμών μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης.

Μανόμετρα: στη μονάδα προκατεργασίας (ανάντη και κατάντη κάθε συστοιχίας (skid) υπερδιήθησης ή ικανός αριθμός σε κάθε φίλτρο πίεσης για την λειτουργία και την αντίστροφη πλύση κάθε φίλτρου ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα), ανάντη και κατάντη κάθε συστοιχίας μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης, στην κατάθλιψη κάθε αντλίας, ανάντη και κατάντη κάθε αντλίας υψηλής πίεσης, ανάντη και κατάντη του συστήματος ανάκτησης ενέργειας (γραμμή άλμης και γραμμή θαλασσινού νερού), κατάντη της αντλίας ενίσχυσης booster, στην έξοδο του διηθήματος από τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης.

Μετρητής πίεσης: ανάντη και κατάντη του συστήματος προφίλτρασης μονάδας UF (εάν εφαρμόζεται), ανάντη κάθε συστοιχίας των μεμβρανών υπερδιήθησης (εάν εφαρμόζεται), στην έξοδο του διηθήματος κάθε συστοιχίας των μεμβρανών υπερδιήθησης (εάν εφαρμόζεται), ανάντη των αντλιών υψηλής πίεσης, ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης, ανάντη και κατάντη του συστήματος ανάκτησης ενέργειας (γραμμή άλμης και γραμμή θαλασσινού νερού), κατάντη της αντλίας ενίσχυσης booster, και του διηθήματος των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης, στην κατάθλιψη των αντλιών πόσιμου νερού.

Μετρητής διαφορικής πίεσης: σε κάθε φίλτρο πίεσης μονάδας προκατεργασίας (εάν εφαρμόζεται)

Μετρητής θολότητας: ανάντη της μονάδας προκατεργασίας, ανάντη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης, κατάντη των φίλτρων επανασκλήρυνσης.

Μετρητής οξειδοαναγωγικού δυναμικού (Redox): ανάντη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης, στην έξοδο της γραμμής πλύσης των μεμβρανών υπερδιήθησης (εάν εφαρμόζεται).

Μετρητής θερμοκρασίας: ανάντη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης.

Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου: στην έξοδο της εγκατάστασης.

Μετρητής αγωγιμότητας: ανάντη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης, κατάντη του συστήματος ανάκτησης ενέργειας (γραμμή άλμης προς απόρριψη), στην έξοδο του διηθήματος από τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, στην έξοδο της εγκατάστασης.

Μετρητής pH: ανάντη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης, ανάντη της μονάδας μετακατεργασίας, στην έξοδο της εγκατάστασης.

Αυτόματος δειγματολήπτης: στην έξοδο της εγκατάστασης

Μετρητής στάθμης: σε κάθε ανεξάρτητη δεξαμενή ή ανεξάρτητο διαμέρισμα δεξαμενής νερού της εγκατάστασης.

Διακόπτες στάθμης: στις δεξαμενές αποθήκευσης χημικών διαλυμάτων (τρεις τουλάχιστον ανά δεξαμενή).

Μετρητές ηλεκτρικών μεγεθών στους πίνακες της εγκατάστασης

Οποιοδήποτε ακόμη όργανο δεν αναφέρεται, αλλά κρίνεται απαραίτητο για την αυτόματη και αδιάλειπτη λειτουργία του έργου, τον πλήρη έλεγχο και την προστασία του εξοπλισμού, της εγκατάστασης και του προσωπικού.

Autodialer για τηλεφωνική ειδοποίηση σε προκαθορισμένους αριθμούς εάν παρουσιασθεί οποιαδήποτε μη αναμενόμενη διακοπή λειτουργίας.

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο που είναι πιστοποιημένος με ISO.

Τα τμήματα των οργάνων που έρχονται σε επαφή με θαλασσινό νερό, με την παραγόμενη άλμη ή με χημικά διαλύματα θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για την προστασία τους από την διάβρωση.

Όλες οι μετρήσεις θα μεταφέρονται στο σύστημα SCADA για επεξεργασία και αποθήκευση στο κέντρο ελέγχου. Θα υπάρχει δυνατότητα ειδοποίησης με τηλεμετρία μέσω τηλεφωνικής γραμμής, αποστολή SMS κλπ. για σήματα βλάβης, συναγερμούς κλπ.

Μετρήσεις εκτός ορίων θα πρέπει να αναγνωρίζονται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτούνται και (εφόσον προβλέπεται) οι αντίστοιχες διαδικασίες θα πρέπει να τερματίζονται.

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 pH) θα γίνεται αυτόματα από το ίδιο το όργανο.

Τα όργανα μέτρησης όπως και τα τοπικά PLC θα τροφοδοτούνται από U.P.S εντός των πινάκων αυτοματισμού.

7.4 Έλεγχος κινητήρων - δικλείδων

Για την ομαλή εκκίνηση και στάση αλλά και τον έλεγχο λειτουργίας τους, όλες οι αντλίες της εγκατάστασης θα φέρουν ρυθμιστή στροφών.

Οι δικλείδες αυτόματης λειτουργίας της εγκατάστασης θα φέρουν πνευματικό ή ηλεκτρικό επενεργητή ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας τους (on-off ή ρυθμιστικές). Όλες οι δικλείδες αυτόματης λειτουργίας θα περιλαμβάνουν διακόπτη θέσης για την επιβεβαίωση της θέσης του από το σύστημα αυτοματισμού.

Σε περίπτωση που προσφερθούν δικλείδες πνευματικού τύπου, θα προβλεφθεί για την λειτουργία τους αεροσυμπιεστής κατάλληλης δυναμικότητας ώστε να είναι δυνατή η ταυτόχρονη λειτουργία αυτών. Επίσης για τις πνευματικές βαλβίδες θα προβλέπεται διάταξη ομαλού ανοίγματος – κλεισίματος, για την αποφυγή πρόκλησης υδραυλικού πλήγματος στον εξοπλισμό.

7.5 Κέντρο ελέγχου του έργου (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου του έργου (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στην αίθουσα ελέγχου του κτιρίου λειτουργίας - διοίκησης και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 23 in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ). Ένα σύστημα αδιάλειπτου λειτουργίας (UPS) θα εξασφαλίζει την συνεχή και απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού του κέντρου ελέγχου. Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προγράμματα

λειτουργίας/λογισμικά του εξοπλισμού του Κέντρου Ελέγχου και των προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) της εγκατάστασης.

Στην οθόνη των Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη του έργου και των επί μέρους τμημάτων του. 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 ενώ θα προβλέπονται φωτεινές ενδείξεις λειτουργίας, στάσης ή βλάβης για κάθε τμήμα του εξοπλισμού. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται).

Γενικά για τον εξοπλισμό των επιμέρους μονάδων θα υπάρχουν:

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

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα δημιουργίας βάσης δεδομένων με ιστορικά τιμών από τα σημεία ελέγχου για κάθε μετρούμενη μεταβλητή αλλά με βάση την συχνότητα γεγονότων καθώς και επεξεργασίας και εκτύπωσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

έκθεση καθημερινών συμβάντων

περίληψη μηνιαίων συμβάντων

δημιουργία μηνιαίου και ετήσιου αρχείου

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

8. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για την τροφοδοσία του έργου θα προβλεφθούν δύο ανεξάρτητα δίκτυα διανομής ενέργειας, ένα για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης αφαλάτωσης και ένα για την ηλεκτροδότηση του έργου υδροληψίας (γεωτρήσεις).

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης αφαλάτωσης

Η ηλεκτρική τροφοδότηση της μονάδας αφαλάτωσης θα γίνει από το δίκτυο διανομής μέσης τάσης της ΔΕΗ. Για το σκοπό αυτό θα προβλεφθεί υποσταθμός υποβιβασμού της τάσης τύπου κιόσκι.:

Για την ομαλή λειτουργία των κυρίων φορτίων της εγκατάστασης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα προβλεφθεί επιπλέον ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης (H/Z) το οποίο θα τοποθετηθεί υπαίθρια πλησίον του υποσταθμού, επί βάσεως από σκυρόδεμα.

Το δίκτυο χαμηλής τάσης της εγκατάστασης θα είναι ακτινικής μορφής. Από τον γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) θα «αναχωρούν» καλώδια χαμηλής τάσης, τα οποία οδεύοντας υπόγεια θα μεταφέρουν την ηλεκτρική ισχύ στους τοπικούς πίνακες κίνησης και φωτισμού των κτιρίων της εγκατάστασης. Οι πίνακες κίνησης θα είναι τοποθετημένοι εντός κτιρίων σε κεντρικά σημεία της εγκατάστασης και θα ελέγχουν τους κινητήρες, τα όργανα και γενικότερα τις ηλεκτρικές καταναλώσεις μιας ή και περισσότερων περιοχών. Κάθε πίνακας κίνησης θα τροφοδοτεί τον αντίστοιχο πίνακα φωτισμού – ρευματοδοτών του κτιρίου στο οποίο βρίσκεται, προκειμένου ο τελευταίος να είναι ανεξάρτητος.

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

Θα προβλεφθεί πλήρες δίκτυο γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού Faraday για την προστασία των κτιρίων και του εξοπλισμού της εγκατάστασης Αφαλάτωσης.

8.1.1 Προκατασκευασμένος υποσταθμός τύπου κιόσκι

Ο υποσταθμός θα παραδοθεί πλήρης και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και οι δοκιμές του θα γίνουν με βάση τα ισχύοντα Διεθνή και Εθνικά πρότυπα.

Ο υποσταθμός θα περιέχει τρία ξεχωριστά διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα μέσης τάσης με τον Πίνακα Μέσης Τάσης (Π.Μ.Τ.)
- Διαμέρισμα μετασχηματιστή ισχύος.
- Διαμέρισμα χαμηλής τάσης με τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου

Ο οικίσκος θα αποτελείται από χαλύβδινο φέροντα σκελετό από κοιλοδοκούς και πρόσθετες ενισχύσεις και διαμορφωμένες βάσεις, όπου απαιτείται, ώστε να παραλαμβάνονται με ασφάλεια όλα τα φορτία. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία για τοποθέτηση σε θαλασσινό περιβάλλον.

Οι τοίχοι και η οροφή περιέχουν επιπρόσθετη θερμική μόνωση (πολυουρεθάλη ή άλλο κατάλληλο υλικό) πάχους 50 mm τουλάχιστον η οποία καλύπτεται με γαλβανισμένα ελάσματα, συνδεδεμένα στεγανά μεταξύ τους, ή με τσιμεντοσανίδες (εξωτερικά) και γυψοσανίδες (εσωτερικά). Τα

περιμετρικά πάνελ και τα πάνελ της οροφής θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης υδατοστεγανότητα. Η οροφή θα διαθέτει αδιάβροχο κάλυμμα στέγης, θα προεξέχει περιμετρικά και θα έχει μορφή ώστε να εξασφαλίζεται η απορροή υδάτων από τον οικίσκο.

Ο χειρισμός των μονάδων θα γίνεται μέσα στα διαμερίσματα, εντός των οποίων θα υπάρχει επαρκής χώρος για τον χειρισμό των διακοπών σε οποιεσδήποτε συνθήκες με απόλυτη ασφάλεια. Η πρόσβαση στα σημεία χειρισμών και στον χώρο του μετασχηματιστή γίνεται μέσω μεταλλικών θυρών με λαβές και κλειδαριά ασφαλείας, εσωτερική μπάρα πανικού και μηχανισμούς συγκράτησης στην ανοιχτή θέση.

Ο οικίσκος θα φέρει περσιδωτά ανοίγματα, για τον αερισμό των χώρων του και, σε περίπτωση που δεν επαρκούν, θα φέρει αξονικούς ανεμιστήρες, οι οποίοι θα λειτουργούν με θερμοστάτη. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα.

Κάθε διαμέρισμα θα διαθέτει φωτιστικά σώματα αυτόματης αφής και σβέσης και ρευματοδότη.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του υποσταθμού θα γειωθούν κατάλληλα.

Οι πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης και ο μετασχηματιστής ισχύος, ο οποίος θα είναι κατάλληλης ισχύος για την τροφοδοσία του σχετικού εξοπλισμού, θα ακολουθούν τις αντίστοιχες προδιαγραφές του παρόντος κεφαλαίου καθώς και τις σχετικές Γενικές Προδιαγραφές του Τεύχους 5.2.

Ο οικίσκος θα ανυψώνεται από ειδικά εξαρτήματα ανάρτησης κάτω από την οροφή του και θα μπορεί να μεταφερθεί πλήρης, με εγκατεστημένο το σύνολο του εξοπλισμού του υποσταθμού. Θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα σχεδιασμένη να παραλάβει το φορτίο του υποσταθμού και θα πακτωθεί στέρεα σε αυτήν. Στη βάση θα προβλεφθεί λεκάνη συλλογής του ελαίου ψύξεως του μετασχηματιστή, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένη με πλέγμα χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ. Η είσοδος του καλωδίου παροχής και η έξοδος των καλωδίων διανομής από τον Υποσταθμό θα γίνεται από φρεάτια που θα αποτελούν τμήμα της βάσης του Υποσταθμού.

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

8.1.2 Πίνακας μέσης τάσης

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA στα 15 kV-20 kV και αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συμβατός με τον πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της Δ.Ε.Η., σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από τις Υπηρεσίες της Δ.Ε.Η.

Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά τη νεώτερη έκδοση του ISO 9001 ή αντίστοιχο, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και η μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μοναδών.

Ο πίνακας αποτελείται από μία κυψέλη εισόδου και μία κυψέλη τροφοδότησης του μετασχηματιστή τουλάχιστον. Οι κυψέλες θα είναι εξοπλισμένες με αυτόματους διακόπτες, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή και/ή δευτερογενή προστασία κτλ. Τα καλώδια, οι διακόπτες, οι μετασχηματιστές έντασης και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει να μελετηθούν για να

αντέξουν στην ισχύ αυτή, χωρίς να υποστούν βλάβη, άσχετα από τη ρύθμιση των ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας.

8.1.3 Μετασχηματιστές ισχύος

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί μετασχηματιστής διανομής ελάχιστης ονομαστικής ισχύος 630kVA, ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία όλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης. Ο μετασχηματιστής διανομής θα είναι εσωτερικού χώρου, με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβιασμένη κίνηση (ONAN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 / 15 kV, η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Ο μετασχηματιστής θα διαστασιοποιηθεί με βάση τις παραδοχές του Κεφ. 9 του Τεύχους Δημοπράτησης 5.2.

8.1.4 Πίνακες χαμηλής τάσης

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

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα 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.

8.1.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 500 kVA, κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση, ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία όλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα διαθέτει ενσωματωμένο πίνακα ελέγχου και δεξαμενή καυσίμου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με πλήρες φορτίο. Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται επί του Η/Ζ ή θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του ΓΠΧΤ.

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.

8.1.6 Γειώσεις

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

- Θεμελιακή γείωση των 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
- Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.) με κλωβό Faraday σε κάθε νέο κτίριο.

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

8.1.7 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 φωτοκυττάρου (εξωτερικός φωτισμός).

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

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας σε κάθε επιμέρους χώρο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Κεφ. 16 του Τεύχους Δημοπράτησης 5.2. Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό.

Οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος και θα είναι μεταλλικοί. Σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκατασταθεί τοπικός φωτισμός με προβολείς, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη.

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.

8.2 Ηλεκτροδότηση έργου υδροληψίας

Η ηλεκτροδότηση των έργων υδροληψίας θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.Ε.Η. από τυποποιημένη τριφασική παροχή σύμφωνα με την ισχύ των αντλιών υδροληψίας και τις οδηγίες της ΔΕΗ. Για το σκοπό αυτό θα προβλεφθεί Πίνακας Χαμηλής Τάσης Υδροληψίας (ΠΧΤΥ) στον οποίο θα καταλήγει το καλώδιο από τον μετρητή της ΔΕΗ.

Ο Πίνακας Χαμηλής Τάσης Υδροληψίας είναι τύπου πύλας κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση και θα χωροθετηθεί πλησίον των γεωτρήσεων για την τροφοδοσία και τον έλεγχο των αντλιών υδροληψίας. Εντός του πίνακα θα τοποθετηθούν οι ρυθμιστές στροφών των αντλιών υδροληψίας και το τοπικό PLC. Λόγω της εγγύτητας στην θάλασσα θα προβλεφθεί επιπλέον προστασία του πίνακα (π.χ. πάνελ πολυουρεθάνης) από την διάβρωση και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Για την ομαλή λειτουργία των αντλιών υδροληψίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα προβλεφθεί τροχήλατο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z). Το H/Z θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας κατά ISO 3046, και θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό και δεξαμενή πετρελαίου για 8h τουλάχιστον αυτόνομη λειτουργία στο 100% του φορτίου. Ο πίνακας αυτόματης μεταγωγής μπορεί να είναι βρίσκεται επί του H/Z ή να αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του Πίνακα Χαμηλής Τάσης Υδροληψίας.

Θα προβλεφθεί σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου ώστε ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,97 όταν βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία οι δύο αντλίες υδροληψίας, σε περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται στο ρυθμιστή συχνότητας των αντλιών.

9. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

9.1 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Ο εργαστηριακός εξοπλισμός για τις χημικές αναλύσεις θα περιλαμβάνει:

- Φορητό ψηφιακό pHμετρο με αντιστάθμιση θερμοκρασίας, εύρους μέτρησης 0-14, ακρίβεια $\pm 0,005$ pH, ακρίβεια $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, έξοδο USB, οθόνη LCD, με δυνατότητα μέτρησης Redox με εύρος μέτρησης $-1200\text{mV} - +1200\text{mV}$, ακρίβεια $\pm 0,1$ mV.
- Φορητό αγωγιμόμετρο με αντιστάθμιση θερμοκρασίας, εύρος μέτρησης $0,01 \mu\text{S}/\text{cm} - 200 \text{mS}/\text{cm}$, ακρίβεια $\pm 0,5\%$, έξοδο USB, οθόνη LCD.
- Φορητός ψηφιακός μετρητής σκληρότητας, αλκαλικότητας και χλωριόντων, κατάλληλου εύρους μέτρησης ανά παράμετρο, ακρίβεια $\pm 3\%$, έξοδο USB, οθόνη LCD.

Τα παραπάνω όργανα μπορούν να είναι ανεξάρτητα ή να ενσωματωθούν σε ένα φορητό πολύμετρο.

- Φασματοφωτόμετρο για μέτρηση συνεχούς φάσματος 340nm έως 1100nm, ακρίβεια $\pm 2\%$, έξοδο USB, οθόνη LCD.
- Φορητός αυτόματος μετρητής SDI (SiltDensityIndex), αποτελούμενος από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα (μειωτή πίεσης με μανόμετρο, φίλτρα διήθησης, χρονόμετρο, ογκομετρικό δοχείο, κλπ) με ενσωματωμένη οθόνη χειρισμού. Ο μετρητής θα μπορεί να συνδεθεί σε κατάλληλα σημεία της εγκατάστασης (κατ' ελάχιστον στην είσοδο της μονάδας αφαλάτωσης καθώς και ανάντη και κατόντη της μονάδας υπερδιήθησης) όπου θα προβλεφθούν οι σχετικές αναμονές με τις απαιτούμενες δικλίδες απομόνωσης.
- Φορητό θολόμετρο με εύρος μέτρησης $0 - 1000$ NTU, ακρίβεια $\pm 3\%$, έξοδο USB, οθόνη LCD.
- Συσκευή COD με ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή για ηλεκτρονικό έλεγχο της θερμοκρασίας και του χρόνου, ακρίβειας $0,5^{\circ}\text{C}$, θερμοκρασία 150°C και επιλεγόμενο χρόνο λειτουργίας ως 120min
- Κλίβανο χωρητικότητας 50lt από ανοξείδωτο χάλυβα με ράφια, ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας 105°C με ακρίβεια 1°C
- Αντλία κενού δυναμικότητας 6lt/min, με μέγιστη πίεση λειτουργίας 2.4 bar, κενό 100mbar.
- Ψυγείο ωφέλιμου όγκου 250lt
- Πλυντήριο υαλικών
- Ζυγό ακριβείας 0,001gr για βάρος τουλάχιστον 150gr
- Μαγνητικούς αναδευτήρες όγκου ανάδευσης ως 10lt
- Συσκευή μέτρησης κολοβακτηριδίων / E. Coli
- Θερμόμετρα, χρονόμετρα, λαβίδες, γυαλιά ασφαλείας.
- Υαλικά (5 τεμάχια από κάθε μέγεθος): ογκομετρικοί κύλινδροι (50, 100, 250, 500, 1000ml), ογκομετρικές φιάλες (25, 50, 100, 500ml), κάψες πορσελάνης (150, 200ml), ποτήρια ζέσεως (50, 100, 250, 1000ml).
- Αντιδραστήρια για 100 μετρήσεις τουλάχιστον για τις βασικές παραμέτρους (B, Ca, υπολειμματικό Cl, Fe, K, Mg, Na, SiO₂, SO₄).

- Αναλυτή TOC περιοχής μέτρησης από 2ppm ως 10000ppm C, ακριβείας 2% ή 2ppb C, απευθείας προσδιορισμού του TOC με αναγνωρισμένη μέθοδο
- Ξηραντήριο με ηλεκτρονικό σύστημα ρύθμισης θερμοκρασίας, θερμοκρασίες 1000oC κατ' ελάχιστο
- Συσκευή ανάλυσης αζώτου με την μέθοδο της πέψης με ηλεκτρονική επιλογή θερμοκρασίας ως 450°C σε βήματα 1°C, επιλογή χρόνου θέρμανσης ως 120°C και δυνατότητα εποδοχής 15 δειγμάτων
- Φούρνο 600°C ακρίβειας 2°C, με ράφια

9.2 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο βοηθητικός εξοπλισμός περιλαμβάνει:

- Μία (1) φορητή αντλία παροχής 50 m³/h σε μανομετρικό 10mΣΥ με εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο μήκους τουλάχιστον 20 m.
- Δύο (2) φορητούς ηλεκτροκίνητους ανυψωτικούς μηχανισμούς δυναμικότητας τουλάχιστον 1.000kgf και 500kgf
- Έξι (6) φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 kgf
- Εύκαμπτους σωλήνες (μάνικες) για το πλύσιμο μονάδων μήκους τουλάχιστον 100m.
- Σετ εργαλείων χειρός υδραυλικού
- Σετ εργαλείων μηχανουργού
- Σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου
- Σετ εργαλείων βαφής μεταλλικών επιφανειών.

10. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

10.1 Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και αφού προηγουμένως έχουν εκτελεσθεί οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης» σύμφωνα με το άρθρο 11 της ΣΥ. 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». Σημειώνεται ότι στην 24μηνη προθεσμία κατασκευής του έργου περιλαμβάνονται τόσο οι δοκιμές ολοκλήρωσης και η αποδοτική λειτουργία των μονάδων όσο και η δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.

Η μέγιστη 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» θα γίνει για το σύνολο του έργου και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

Η 6μηνη δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο θα αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία».

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.

10.2 Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία – Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

10.2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

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

- αντληθεί η μέγιστη ποσότητα θαλασσινού νερού που θα επιτρέπει την παραγωγή αφαλατωμένου νερού 2.000m³/ημέρα.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- ρυθμιστεί η βέλτιστη δόση χημικών
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Η συνεχή λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προκατεργασία) 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 (χημικάκτλ.), 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.

10.2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου νερού, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους 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.

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: Μηχανικός 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος: 5ετούς εμπειρίας

- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- ένας εργάτης

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

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού 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, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μή στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών και παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

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 ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου νερού του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στις επιμέρους προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους
- (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

- (5) Λειτουργούν οι διατάξεις ασφαλείας οι οποίες, σε περίπτωση που σημειώνεται υπέρβαση των ορίων σημαντικών παραμέτρων, θέτουν όλη την εγκατάσταση ή μια γραμμή επεξεργασίας εκτός λειτουργίας για την προστασία του εξοπλισμού ή του προσωπικού.

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

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

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

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

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚτΕ. 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 από τον Ανάδοχο».

10.3 Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο

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

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρησή

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.

10.4 Μητρώο του Έργου

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

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

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

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

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

εργασίες, που θα πρέπει να γίνονται μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας. Το εγχειρίδιο πρέπει να συνοδεύεται και με όλα τα έντυπα που πρέπει να συμπληρώνονται για τον έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.

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

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

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.
ΠΕΡΡΙΚΟΥ 37, 115 24 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 210 6974607 - 210 6983657

Στέλιος Δρόσης
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό 88/2023 (67800ΡΓΠ-0ΓΝ) Απόφαση ΔΣ ΔΕΥΑ ΠΑΡΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΗΠΕΔΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| – Εδαφος : | |
| . επιτρεπόμενη τάση έδρασης | 0.20 MPa |
| . δείκτης εδάφους | 50.00 MPa/m |
| . γωνία τριβής υλικού επίχωσης | $\varphi=30^\circ$ |
| . συντελεστής ουδέτερης ώθησης | $\lambda_o=0.50$ |
| . συντελεστής ενεργητικής ώθησης | $\lambda_o=0.33$ |