

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ  
ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΠΡΑΞΗ : Προμήθεια φορητής μονάδας καθαρισμού και  
αφαλάτωσης υφάλμυρου νερού ελάχιστης  
παραγωγής 48 m<sup>3</sup>/ώρα**

Αρ. Μελέτης 12 /2019

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

## **1. Γενικά.**

Αντικείμενο των τεχνικών προδιαγραφών, είναι ο προσδιορισμός των απαιτήσεων του Δήμου, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη στον σχεδιασμό του κάθε προμηθευτή.

Η προσφερόμενη μονάδα θα είναι απόλυτα καινούρια και αμεταχείριστη, επίσης όλα τα επιμέρους εξαρτήματα και όργανα θα φέρουν σήμανση CE και οι κατασκευαστές της μονάδας αφαλάτωσης θα διαθέτουν πιστοποιητικό ISO 9001 και 14001 καθώς και OHSAS 18001.

Ο προμηθευτής θα παρουσιάσει πλήρως την προσφερόμενη μονάδα, αναλύοντας κάθε επιλογή του, παραθέτοντας πλήρη μεγέθη και δεδομένα (υπολογισμούς, τεχνικές προδιαγραφές, απαιτούμενη ισχύς λειτουργίας, παροχές, υλικά κατασκευής κάθε επιμέρους εξαρτήματος, παράμετροι λειτουργίας κλπ.).

Οι τεχνικές προσφορές θα περιλαμβάνουν, α) τεχνική περιγραφή, όπου θα περιγράφονται αναλυτικά οι επί μέρους συσκευές επεξεργασίας νερού, τα μεγέθη τους κλπ, β) σχέδια κατόψεων, διαγραμμάτων ροής P & I, σχέδια απεικόνισης του SCADA, ηλεκτρολογικά σχέδια κλπ, γ) υπολογισμούς που θα αποδεικνύουν την ορθότητα των επιλογών, δ) κατάλογο προσφερομένου εξοπλισμού με σαφή καθορισμό του κατασκευαστή, τύπου συσκευής, τεχνικών χαρακτηριστικών κλπ, συνοδευόμενο από τεχνικά φυλλάδια, προσπέκτους, τεχνικά εγχειρίδια χρήσης και συντήρησης για όλες τις προσφερόμενες συσκευές, όπως δοσομετρικά συστήματα, φίλτρα άμμου, φυσιγγίων, αντλίες, όργανα μετρήσεων, αυτοματισμού, PLC, SCADA κλπ. Όλα τα παραπάνω πρέπει να είναι κατασκευής γνωστών και καλής φήμης εργοστασίων, με αποδεδειγμένη εμπειρία, διάρκεια και επιτυχία στις επεξεργασίες που προορίζονται, ε) οτιδήποτε άλλο αναφέρεται σε άλλα σημεία των τευχών δημοπράτησης ή κρίνουν οι διαγωνιζόμενοι σκόπιμο να περιλάβουν.

*Για οποιαδήποτε τυχόν απόκλιση από τις προδιαγραφές της μελέτης, θα υπάρχει ολοκληρωμένη αιτιολόγηση και πλήρης τεκμηρίωση των πλεονεκτημάτων που αυτή παρουσιάζει, ώστε να αξιολογηθεί κατάλληλα από την αρμόδια επιτροπή.*

Η μονάδα αφαλάτωσης θα φέρει κάθε απαραίτητη διάταξη και αυτοματισμό, ώστε να πραγματοποιεί αυτόνομα όλο τον κύκλο επεξεργασίας, δηλαδή δεξαμενή καθίζησης υφάλμυρου νερού, τροφοδοσία υφάλμυρου νερού (αντλίες), προκατεργασία (φίλτρα), αντλίες υψηλής πίεσης, μεμβράνες αφαλάτωσης (αντίστροφη όσμωση), μετακατεργασία, κατάθλιψη παραγόμενου νερού και αποθήκευση του σε δεξαμενή παραπλεύρως της μονάδας.

Όλα τα συστήματα της φορητής μονάδας αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης (προκατεργασία, μετακατεργασία -φίλτρα- μεμβράνες, αντλίες υψηλής πίεσης, κ.ά.), θα είναι εργονομικά εγκατεστημένα πάνω σε ισχυρές βάσεις κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, εντός μεταλλικών προστατευτικών κατασκευών τύπου “container” κατάλληλου πλάτους και μήκους ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες της μονάδας και της προσβασιμότητας στην περιοχή όπου θα

γίνει η εγκατάσταση. Σημειώνεται ότι όλο το σύστημα επεξεργασίας νερού θα πρέπει να αποτελείται από ενιαία αυτόνομα συστήματα (συσκευή αντιστροφής όσμωσης, φίλτρα, κλπ) ώστε να είναι δυνατή μελλοντικά η λειτουργία της μονάδας σε άλλο κατάλληλο χώρο (κτίριο, container).

Η μονάδα με ευθύνη και επιβάρυνση του προμηθευτή θα εγκατασταθεί σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο σε κατάλληλη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20εκ. (θα δοθούν *έγκαιρα* από τον προμηθευτή οι απαιτούμενες διαστάσεις για την τοποθέτηση της μονάδας, δεξαμενών κ.α., ώστε να κατασκευασθούν από τον Δήμο *έγκαιρα* οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις υποδομών – υδροληψία, ηλεκτροδότηση κ.λ.π.). Ο Δήμος θα εξασφαλίσει την παροχή και σύνδεση του ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα της μονάδας, την κατάλληλη διαμόρφωση του σημείου αναρρόφησης του υφάλμυρου νερού από την υπάρχουσα γεώτρηση, την τοποθέτηση και σύνδεση με τη δεξαμενή του αγωγού πόσιμου νερού, καθώς και των αγωγών απόρριψης της άλμης και των νερών έκπλυσης των φίλτρων, με το φρεάτιο υποδοχής τους.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η ακριβής εκτίμηση του πραγματικού κόστους του παραγόμενου νερού (€/m<sup>3</sup>), μέγεθος το οποίο θα παρουσιαστεί αναλυτικά από τον προμηθευτή, λαμβάνοντας υπόψη του την κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος, χρήση χημικών, αναλώσιμων υλικών κλπ.

Θα προσδιοριστούν ειδικότερα τα παρακάτω στοιχεία:

- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε KWh/m<sup>3</sup> και €/m<sup>3</sup>.
- Κατανάλωση χημικών υλικών (χωριστά ανά υλικό και συνολικά το κόστος χρήσης χημικών) σε Kgr/ m<sup>3</sup> και €/ m<sup>3</sup>.
- Κόστος απασχολούμενου προσωπικού σε €/ m<sup>3</sup>.
- Κόστος συντήρησης – αναλώσιμων υλικών σε €/ m<sup>3</sup>.
- Τελικό κόστος παραγόμενου νερού €/ m<sup>3</sup>.

Ο υπολογισμός του ενεργειακού κόστους του παραγόμενου νερού, θα γίνει με την τιμή της κιλοβατώρας (KWh) ενδεικτικά στα 0,16 €.Κάθε προμηθευτής θα δεσμευθεί για το συνολικό κόστος που θα παρουσιάσει.

## **2. Σχέδια - Υπολογισμοί.**

Ο προμηθευτής θα παρουσιάσει πλήρη και λεπτομερή σχέδια (υπό κλίμακα) της μονάδας, στα οποία θα αποτυπώνονται με κάθε λεπτομέρεια και σαφήνεια όλα τα συστήματα και υποσυστήματα, καθώς και τα κατασκευαστικά και τεχνικά της χαρακτηριστικά. Επίσης θα υποβληθούν διαγράμματα ροής, γενικές διατάξεις όλων των εγκαταστάσεων στη μονάδα αφαλάτωσης, όλα τα ηλεκτρολογικά σχέδια των εγκαταστάσεων και σχέδιο απεικόνισης SCADA. Επίσης θα γίνει αναλυτική παρουσίαση (σχέδια και περιγραφή λειτουργίας) του

Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), ώστε να μπορεί να εξακριβωθεί και να αξιολογηθεί κάθε του λειτουργία.

Τα σχέδια διάταξης του εξοπλισμού θα είναι μεγάλης ακρίβειας και θα θεωρηθούν δεσμευτικά όσον αφορά στην εσωτερική διαρρύθμιση και τις διαστάσεις γενικότερα.

Η προσφορά θα συνοδεύεται από αναλυτικά τεύχη υπολογισμών, που θα αιτιολογούν πλήρως τις επιμέρους επιλογές (αντλιών, φίλτρων, κάδων, υλικών κατασκευής, χημικών κ.λ.π.).

### **3. Μεταλλικά κιβώτια (CONTAINER).**

Η μονάδα θα βρίσκεται εργονομικά εγκαταστημένη εντός μεταλλικών προστατευτικών κατασκευών τύπου “container” των οποίων οι διαστάσεις και ο αριθμός θα αναλύονται λεπτομερώς (οι διαστάσεις των containers θα εξαρτηθούν ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες των εγκαταστάσεων και της προσβασιμότητας στην προεπιλεγμένη περιοχή όπου θα γίνει η τοποθέτησή της).

Το κάθε κιβώτιο θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, κατασκευασμένο εξ’ ολοκλήρου από χάλυβα του οποίου τα χαρακτηριστικά θα αναφέρονται στην προσφορά, θα φέρει θύρα στη μία πλευρά του και θα επιτρέπει την είσοδο και επίσκεψη (ελεύθερη πρόσβαση) σε κάθε σημείο του, καθώς επίσης και κάθε απαραίτητο άνοιγμα για την σωστή επισκεψιμότητα των φίλτρων και διαφόρων εξαρτημάτων (για επισκευή, αντικατάσταση, γέμισμα των φίλτρων και εξαρτημάτων).

Η μέθοδος βαφής του κάθε κιβωτίου (container) θα παρουσιάζεται αναλυτικά από τον προμηθευτή.

Για την εξασφάλιση των άνετων συνθηκών εργασίας εντός των κιβωτίων, επιθυμητό είναι σε κάθε ένα να φέρει διάταξη εξαερισμού (για την απαγωγή της θερμότητας) και σύστημα κλιματισμού κατάλληλης θερμαντικής και ψυκτικής απόδοσης (διαιρούμενες κλιματιστικές μονάδες – splitunit). Το κάθε σύστημα κλιματισμού δεν θα είναι μόνιμο σε λειτουργία αλλά θα συνδέεται μόνο κατά το χρόνο που οι τεχνικοί θα προβαίνουν σε επισκευή ή συντήρηση της μονάδας.

Το κάθε κιβώτιο θα είναι θερμομονωμένο με πάνελ πολυουρεθάνης.

### **4. Ποσότητα παραγόμενου πόσιμου νερού.**

Η παραγωγή των **48 m<sup>3</sup> / ώρα** θα είναι η ελάχιστηωριαία και η παραγωγή των **1130 m<sup>3</sup> / ημέρα** θα είναι η **ελάχιστη ημερήσια (24ώρη) παραγόμενη ποσότητα** για θερμοκρασία υφάλμυρου νερού που αναφέρεται στην παράγραφο 6 του παρόντος άρθρου. Η μονάδα θα εργάζεται σε 24ωρη βάση όλο το έτος (ανάλογα τις υδρευτικές ανάγκες) και θα σταματά μόνο για τις απαιτούμενες συντηρήσεις – καθαρισμούς, επομένως ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίσει για κάθε 365 ημέρες πλήρους εργασίας τουλάχιστον **412.450m<sup>3</sup> παραγόμενου πόσιμου νερού**.

## **5. Παράμετροι σχεδιασμού μονάδας.**

Σύμφωνα με αναλύσεις που έχει διεξάγει ο Δήμος Άνδρου, σε συνεργασία με διαπιστευμένο εργαστήριο αναλύσεων, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού υδροδότησης της περιοχής παρουσιάζουν αυξημένη σκληρότητα, γεγονός που δημιουργεί σοβαρά προβλήματα επικαθίσεων στο δίκτυο και αρκετές ζημιές σε οικιακές συσκευές, καθώς και υψηλή συγκέντρωση χλωριόντων. Συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά αυτά αναλύονται στον παρακάτω πίνακα, τα οποία θα ληφθούν υπόψη για το σχεδιασμό της μονάδας:

<b>Σκληρότητα νερού υδροδότησης περιοχής Μπατσίου, Δήμου Άνδρου</b>		
Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Αποτέλεσμα
Σκληρότητα ολική	°F (Γαλλικοί Βαθμοί)	49,95
Σκληρότητα μόνιμη	°F (Γαλλικοί Βαθμοί)	12,65
Σκληρότητα παροδική	°F (Γαλλικοί Βαθμοί)	37,29
Χλωριόντα	mg/ltr	700
<b>Προδιαγραφές σκληρότητας πόσιμου νερού σύμφωνα με την ΕΥΔΑΠ</b>		
Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Αποτέλεσμα
Ολική σκληρότητα	°F (Γαλλικοί Βαθμοί)	<25
Μέση ολική σκληρότητα	°F (Γαλλικοί Βαθμοί)	15
Χλωριόντα	mg/ltr	250

Εξυπακούεται ότι θα προσδιοριστεί οποιοδήποτε άλλο στοιχείο κρίνεται απαραίτητο για τη σωστή λειτουργία της μονάδας, ακόμη και αν δεν αναφέρεται παραπάνω.

Οι ανάδοχοι προμηθευτές θα επιβεβαιώσουν την παραπάνω ποιότητα υφάλμυρου νερού εκτελώντας οι ίδιοι και με δικές τους δαπάνες αναλύσεις του υφάλμυρου νερού της περιοχής άντλησης, ώστε να προσδιοριστεί επακριβώς η παρουσία συγκεκριμένων στοιχείων, η περιεκτικότητα των οποίων επηρεάζει τη λειτουργία της μονάδας και με βάση αυτά θα προβούν στον ακριβή σχεδιασμό της, ώστε να έχουν αμέριστη την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα, ανεξάρτητα από την ποιότητα του υφάλμυρου νερού.

## **6. Θερμοκρασία.**

Η θερμοκρασία του υφάλμυρου νερού, με βάση την οποία θα γίνει ο σχεδιασμός της μονάδας θα είναι οι **18°C**, που αντιστοιχεί στη μέση θερμοκρασία του νερού της γεώτρησης. Στη θερμοκρασία αυτή η ελάχιστη αποδεκτή ημερήσια παραγωγή θα είναι **1130 κ.μ.**

## **7. Ποιότητα πόσιμου νερού.**

Το παραγόμενο νερό θα είναι απολύτως κατάλληλο για **πόσιμο**, σύμφωνα με την ισχύουσα υγειονομική διάταξη του Ελληνικού κράτους, ήτοι την Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001, δηλαδή με την 98/83 οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 3-11-1998, όπως δημοσιεύθηκε στο Φ.Ε.Κ. 892 τεύχος 2, της 11-7-2001 και τροποποιήθηκε με την Απόφαση Αριθ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.38295 (ΦΕΚ 630/Β/26-4-2007) και με την Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Γ1(δ)/ΓΠ οικ.67322 – ΦΕΚ 3282 Β'/19-09-2017, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, και γενικότερα των διατάξεων που ισχύουν τη χρονική περίοδο εγκατάστασης της μονάδας.

Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος με δικές του ενέργειες και δαπάνες να προβεί σε χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις του παραγόμενου νερού, τα αποτελέσματα των οποίων πρέπει οπωσδήποτε να πληρούν τις παραπάνω προδιαγραφές. Σε περίπτωση που οι αναλύσεις δεν ολοκληρωθούν από τον προμηθευτή εντός ενός (1) μήνα από την προσωρινή παράδοση της μονάδας, ο Δήμος θα προβεί στις αναλύσεις με δικές του ενέργειες και το ποσό θα παρακρατηθεί από την εγγύηση.

Αν κατά τις αναλύσεις το παραγόμενο νερό προκύψει ακατάλληλο για πόσιμο, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να προβεί με δικά του έξοδα σε οποιαδήποτε ενέργεια βελτίωσης απαιτηθεί, ώστε η ποιότητα του παραγόμενου νερού να είναι απόλυτα σύμφωνη με τις παραπάνω προδιαγραφές. Σε διαφορετική περίπτωση η μονάδα θα κριθεί ακατάλληλη και θα απορριφθεί.

## **8. Στάδια επεξεργασίας ύδατος.**

Η μονάδα θα τοποθετηθεί σε χώρο επιλογής του Δήμου, ο οποίος θα εξασφαλίσει την παροχή και σύνδεση του ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα της μονάδας, την κατάλληλη διαμόρφωση του σημείου αναρρόφησης του υφάλμυρου νερού από την υπάρχουσα γεώτρηση, την τοποθέτηση και σύνδεση με τη δεξαμενή πόσιμου νερού, καθώς και των αγωγών απόρριψης της άλμης και των νερών έκπλυσης των φίλτρων, με το φρεάτιο υποδοχής τους.

### **8.1. Λειτουργία μονάδας**

Η λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης θα περιλαμβάνει αναλυτικότερα τα εξής στάδια επεξεργασίας:

#### **9.8.1.1. Υδροληψία υφάλμυρου νερού.**

- υδροληψία, άντληση του υφάλμυρου νερού και κατάθλιψή του σε δεξαμενή καθίζησης ακατέργαστου με μέριμνα και δαπάνες του Δήμου, από την υπάρχουσα γεώτρηση,
- δεξαμενή καθίζησης παραπλεύρως της μονάδας ελάχιστης χωρητικότητας 30 m<sup>3</sup>.

#### **8.1.2. Προκατεργασία.**

- χλωρίωση,
- τροφοδοσία νερού προς επεξεργασία (αντλίες τροφοδοσίας)
- φίλτρωση με φίλτρο παρακράτησης θολότητας – αιωρούμενων σωματιδίων και σιδήρου (αμμόφιλτρα),
- αποχλωρίωση με δοσομέτρηση όξινου θειώδους νατρίου,
- σύστημα τροφοδοσίας αντικαθαλατωτικού
- φίλτρωση μέσω φίλτρων φυσιγγίων.

#### 8.1.3. Σύστημα αντίστροφης όσμωσης.

- κατάθλιψη προεπεξεργασμένου νερού σε υψηλή πίεση μέσω περιστροφικών φυγοκεντρικών αντλιών,
- αφαλάτωση υφάλμυρου ύδατος με διέλευση από μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης (R.O.),
- σύστημα αυτόματης έκπλυσης μεμβρανών,
- μονάδα χημικού καθαρισμού (μπορεί να είναι κοινή με το σύστημα έκπλυσης),

#### 8.1.4. Μετακατεργασία.

- σύστημα διόρθωσης των χαρακτηριστικών του νερού,
- μεταχλωρίωση,
- αποθήκευση πόσιμου νερού σε δεξαμενή παραπλεύρως της μονάδας.

Τα τεχνικά μεγέθη (ισχύς αντλιών, παροχές, πιέσεις λειτουργίας, διατομές κλπ) και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επιμέρους διατάξεων και εξαρτημάτων της μονάδας (σωλήνες κατάθλιψης, φίλτρα, αντλίες υψηλής πίεσης, μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης, σωληνώσεις υψηλής και χαμηλής πίεσης, δοσομετρικές αντλίες, χημικά υλικά κλπ.) θα είναι αποκλειστικά επιλογές του προμηθευτή ανάλογα με τη σχεδίαση και τη φιλοσοφία του κάθε προσφερόμενου συστήματος. Τα υλικά κατασκευής των διατάξεων που περιγράφονται παρακάτω θα έχουν οπωσδήποτε πολύ υψηλή αντοχή στη διάβρωση και τα χημικά υλικά κ.λ.π. (όπως ανοξείδωτος χάλυβας ή συνθετικά υλικά).

## **8.2 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

### **8.2.1 Υδροληψία υφάλμυρου νερού**

Η τροφοδοσία της μονάδας με την απαιτούμενη ποσότητα υφάλμυρου νερού, θα εξασφαλίζεται από τις γεωτρήσεις που έχει κατασκευάσει ο Δήμος.

Το υφάλμυρο νερό θα οδηγείται σε παρακείμενη της μονάδας δεξαμενή καθίζησης ελάχιστης χωρητικότητας 30 m<sup>3</sup>, η οποία θα φέρει τις κατάλληλες διατάξεις (κατώτερη στάθμη) που θα δίνουν εντολή παύσης των αντλιών τροφοδοσίας για προστασία από ξηρά λειτουργία.

### **8.2.2 Διάταξη χλωρίωσης.**

Το νερό κατά την είσοδό του στις εγκαταστάσεις, θα χλωριώνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου 14%. Η χλωρίωση θα επιτυγχάνεται με μια δοσομετρική αντλία (συν μία εφεδρική).

Το σύστημα χλωρίωσης θα αποτελείται από:

- δύο αντλίες διαφραγματικού τύπου (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής με ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών, ηλεκτρονικού τύπου παροχής τουλάχιστον 2 l/h στα 7 bar. Ο ηλεκτρονικός κλπ εξοπλισμός της αντλίας θα είναι τοποθετημένος μέσα σε πλαστικό κέλυφος, που θα τον προστατεύει από τις διαβρωτικές ιδιότητες των χημικών. Όλα τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό θα είναι κατασκευασμένα από πολύ ανθεκτικά στις επιδράσεις του υλικά.
- κάδο διαλύματος κατάλληλης χωρητικότητας (τουλάχιστον 200 l), επαρκούς για λειτουργία τουλάχιστον 48 ωρών, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί και για την προκατεργασία και για την μετακατεργασία, απ' όπου θα αναρροφά το διάλυμα, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ανθεκτικό στις ουσίες αυτές συνθετικό υλικό και θα φέρει δείκτη στάθμης και σύστημα εκκένωσης. Όλα γενικά τα τμήματα που έρχονται άμεσα ή έμμεσα σε επαφή με το χημικό διάλυμα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό για το οποίο ο προμηθευτής οφείλει να δηλώσει τα χαρακτηριστικά στοιχεία αντοχής του στις χημικές ουσίες.

### **8.2.3 Τροφοδοσία υφάλμυρου νερού.**

Η τροφοδοσία του υφάλμυρου νερού προς την επεξεργασία, θα γίνεται μέσω δύο κατάλληλων αντλιών - η μία εφεδρική - εγκατεστημένη -, οι οποίες θα αναρροφούν το νερό από την δεξαμενή καθίζησης, με αγωγούς κατάλληλης διαμέτρου από πολυαιθυλένιο ή PVC κατάλληλης πίεσης λειτουργίας (υλικό κατάλληλο για τέτοιου είδους εγκαταστάσεις, υψηλής αντοχής στη διάβρωση) και θα το καταθλίβουν προς επεξεργασία. Η κάθε αντλία θα είναι δυναμικότητας 56 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 40-50 μέτρα. Στην κατάθλιψη, οι σωληνώσεις θα φέρουν βαλβίδα αντεπιστροφής και βάνα απομόνωσης και θα συναντώνται σε συλλέκτη, από τον οποίο θα αναχωρεί ένας μόνο αγωγός της ίδιας επίσης διαμέτρου.

Τα τμήματα των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το υφάλμυρο νερό και το σώμα της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή ανώτερο με επεξεργασία υψηλής αντοχής στη διάβρωση.

Η κάθε αντλία θα περιλαμβάνει μετατροπέα συχνότητας. Στις δύο αντλίες θα εγκατασταθεί όλος ο απαραίτητος ηλεκτρολογικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, ώστε σε περίπτωση παύσης της λειτουργίας της μίας αντλίας να τίθεται αυτόματα σε λειτουργία η δεύτερη. Επίσης, θα υπάρχει η δυνατότητα κυκλικής λειτουργίας για να αποφεύγονται φθορές και διαβρώσεις που προκύπτουν από στασιμότητα των αντλιών.



Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλης προστασίας και κλάσης μόνωσης. Θα εργάζεται με ρεύμα 380V/50 Hz.

Οι αντλίες αυτές θα χρησιμοποιούνται και για την πλύση των φίλτρων. Οι αντλίες θα είναι τοποθετημένες μέσα στο κοντέινερ.

#### **8.2.4 Φίλτρηση με φίλτρο παρακράτησης θολότητας – σιδήρου.**

Το νερό κατόπιν, θα οδεύει προς τα φίλτρα παρακράτησης θολότητας, όπου θα κατακρατούνται η θολότητα, διάφορα αιωρούμενα σωματίδια, σίδηρος και άλλες βλαπτικές για την επεξεργασία ουσίες και θα περιορίζεται η ρυπαρότητα του υφάλμυρου νερού (SDI) εντός των αποδεκτών για τις μεμβράνες ορίων.

Για τη φίλτρηση, χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικής σύστασης, διαφορετικής κοκκομετρίας και διαφορετικού ειδικού βάρους υλικά, τα οποία διαστρώνονται διαδοχικά μέσα στο κάθε φίλτρο. Ως υλικό φίλτρησης, χρησιμοποιείται διαφορετικής κοκκομετρίας χαλαζιακό χαλίκι, χαλαζιακή άμμος και ανθρακίτης. Ο προσφέρων θα περιγράφει αναλυτικά τα υλικά πλήρωσης των φίλτρων με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους, όπως κοκκομετρία (mm), πάχος κάθε στρώσης (mm), βάρος κάθε στρώσης (kg) και ειδικό βάρος κάθε υλικού ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ). Το νερό θα εισέρχεται από το πάνω μέρος του φίλτρου και αφού διαπεράσει όλα τα στρώματα θα εξέρχεται από το κάτω μέρος του. Ο προμηθευτής θα παρουσιάσει αναλυτικά τα υλικά πλήρωσης των φίλτρων και τις απαιτούμενες ποσότητες που περιέχονται σ' αυτά.

Τα ειδικά υλικά τα οποία θα απαρτίζουν τις διάφορες στρώσεις φίλτρησης, πρέπει να είναι μεγάλης αντοχής, τόσο στις τριβές όσο και στο χρόνο και επίσης δεν πρέπει να προσδίδουν χρώμα, γεύση ή οσμή στο καθαριζόμενο νερό και θα συνοδεύονται από τεχνικά φυλλάδια, φυλλάδια στοιχείων ασφαλείας υλικού και από πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό σύμφωνα με το ισχύον Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12902:2004 (Προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Ανόργανα υλικά υποστρώματος και φίλτρησης. Μέθοδοι ελέγχου), πιστοποιητικά που πρέπει να έχουν εκδοθεί από επίσημους διαπιστευμένους φορείς χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (διαπιστευμένους από τον αντίστοιχο εθνικό τους οργανισμό διαπιστεύσεων).

Ο αριθμός των φίλτρων και η ποσότητα των υλικών πλήρωσης, θα είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη ταχύτητα διέλευσης και ελάχιστο ύψος κλίνης 1 m (υλικά φιλτράνσεως και υποστρώματα χαλικιών) σε συνάρτηση με την άριστη καθαρότητα.

Τα φίλτρα θα καθαρίζονται ανάλογα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Αυτό θα γίνεται με την βοήθεια αυτοματισμών που θα αντιστρέφουν τη ροή εντός του φίλτρου (backwash), παρασύροντας τις επικαθίσεις (σε καμία περίπτωση ο καθαρισμός αυτός δεν θα είναι επιβλαβής και δεν θα μειώνει τη ζωή του φίλτρου). Κατόπιν το φίλτρο θα ξεπλένεται και κατά την κανονική

ροή παρασύροντας οποιαδήποτε άλλη επικάλυψη που τυχόν δεν απομακρύνθηκε προετοιμάζοντας το πάλι για κανονική λειτουργία. Οι έξοδοι των αποχετεύσεων κάθε φίλτρου (αντίστροφης πλύσης και κανονικής πλύσης) θα είναι εφοδιασμένες με ρυθμιστές ροής για την τήρηση των σωστών παροχών. Σχετικά στοιχεία θα δοθούν στις τεχνικές προσφορές.

Η λειτουργία του κάθε φίλτρου θα ελέγχεται από κατάλληλο ηλεκτρονικό πίνακα, ο οποίος θα προγραμματίζεται και θα εκτελεί αυτόματα τους κύκλους απόπλυσης. Με τον προγραμματισμό θα είναι δυνατός ο προσδιορισμός της διάρκειας και της περιοδικότητας κάθε κύκλου και ο έλεγχος των αντίστοιχων βαλβίδων. Οι διαδικασίες αυτές θα μπορούν να γίνονται και με χειροκίνητες εντολές όταν ο εκάστοτε υπάλληλος το επιθυμεί. Οι αυτοματισμοί θα λειτουργούν για λόγους ασφαλείας σε χαμηλή τάση και ισχύ.

Τα δοχεία των φίλτρων θα είναι οπωσδήποτε κατασκευασμένα από βαρέως βιομηχανικού τύπου συνθετικό υλικό, με μεγάλη αντοχή στην διάβρωση και θα έχουν πίεση δοκιμής μεγαλύτερη τουλάχιστον κατά 50% από την πίεση στην οποία θα λειτουργήσουν και κατ' ελάχιστο 10 bar.

Όλες οι σωληνώσεις και τα υδραυλικά εξαρτήματα, θα είναι κατασκευασμένα από PVC ή άλλο συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής στη διάβρωση και τις πιέσεις λειτουργίας.

Τα φίλτρα θα φέρουν κατάλληλο σχεδιασμό για άδειασμα ή πλήρωση αυτών χωρίς να απαιτείται να λυθούν από τα containers.

Ο αριθμός τους και η επιφάνεια φίλτρανσης θα είναι τέτοια ώστε για φίλτρα δύο υλικών φίλτρανσης να τηρείται ταχύτητα φίλτρανσης 17 m/h μέγιστο. Φίλτρα με ένα υλικό φίλτρανσης δεν θα γίνονται δεκτά.

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά, πρέπει να επιβεβαιώνονται από το προσπέκτους και το αναλυτικό τεχνικό εγχειρίδιο του φίλτρου, τα οποία υποχρεωτικά θα υποβληθούν στην τεχνική προσφορά.

Σημειώνεται ότι μετά την φίλτρανση, το υφάλμυρο νερό θα διαχωρίζεται σε δύο ρεύματα, το ένα παροχής **40 m<sup>3</sup> / ώρα** θα οδηγείται στην μονάδα αντίστροφης όσμωσης και το άλλο παροχής **16 m<sup>3</sup> / ώρα** θα παρακάμπτει την μονάδα και θα αναμειγνύεται με το προϊόν της αντίστροφης όσμωσης στο τέλος. Επισημαίνεται ότι το σύστημα ανάμειξης θα λειτουργεί εντελώς αυτόματα στις προκαθορισμένες τιμές (**m<sup>3</sup> / ώρα**) και θα αυτορυθμίζεται ανάλογα με τις εκάστοτε επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας. Για αυτό και θα περιλαμβάνει κάθε απαραίτητο αυτοματισμό, όργανα και διάταξη, ώστε να μην απαιτούνται ενέργειες από τον χειριστή της μονάδας.

#### **8.2.5. Σύστημα αποχλωρίωσης (δοσομέτρηση NaHSO<sub>3</sub>)**

Για την εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου θα εγκατασταθεί δοσομετρικό σύστημα αποχλωρίωσης με μπισουλφίτ (NaHSO<sub>3</sub>) που θα περιλαμβάνει και μετρητή οξειδοαναγωγής (REDOX) μέσω κατάλληλου ηλεκτροδίου μέτρησης.

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από:

- δύο αντλίες διαφραγματικού τύπου (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής με ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών, ηλεκτρονικού τύπου παροχής τουλάχιστον 2 l/h στα 7 bar. Ο ηλεκτρονικός κλπ εξοπλισμός της αντλίας θα είναι τοποθετημένος μέσα σε πλαστικό κέλυφος, που θα τον προστατεύει από τις διαβρωτικές ιδιότητες των χημικών. Όλα τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό θα είναι κατασκευασμένα από πολύ ανθεκτικά στις επιδράσεις του υλικού,
- κάδο διαλύματος κατάλληλης χωρητικότητας(τουλάχιστον 200 l), επαρκούς για λειτουργία τουλάχιστον 48 ωρών,, απ' τον οποίο θα αναρροφά το διάλυμα του όξινου θειώδους νατρίου. Θα είναι κατασκευασμένος από υψηλής αντοχής πλαστικό υλικό.
- REDOXμετρο, που θα ελέγχει το Redox μέσω κατάλληλου ηλεκτροδίου μέτρησης. Η ένδειξη θα αναγράφεται σε ψηφιακό όργανο το οποίο θα ευρίσκεται επί του ηλεκτρικού πίνακα και θα είναι συνδεδεμένο με το PLC και θα μπορεί να ελέγχει τη λειτουργία της τροφοδοτικής αντλίας. Το όργανο αυτό θα είναι τυποποιημένο για τοποθέτηση σε ηλεκτρικό πίνακα, θα έχει οθόνη 3,5 ψηφίων, θερμοκρασία λειτουργίας οργάνου από -10 έως +50°C και αισθητήρα από 0 έως +80°C, εύρος μέτρησης αισθητήρα 0-2000mV±20mV, εξόδους 4-20mA, προστασία IP65.

#### **8.2.6 Σύστημα τροφοδοσίας αντικαθαλατωτικού.**

Στη συνέχεια θα πρέπει να τροφοδοτηθεί αντικαθαλατωτικό χημικό για την αποφυγή καθαλατώσεων και μείωσης της απόδοσης των μεμβρανών.

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από:

- δύο αντλίες διαφραγματικού τύπου (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής με ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών, ηλεκτρονικού τύπου παροχής τουλάχιστον 1 l/h στα 7 bar. Ο ηλεκτρονικός κλπ εξοπλισμός της αντλίας θα είναι τοποθετημένος μέσα σε πλαστικό κέλυφος, που θα τον προστατεύει από τις διαβρωτικές ιδιότητες των χημικών. Όλα τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό θα είναι κατασκευασμένα από πολύ ανθεκτικά στις επιδράσεις του υλικού,
- κάδο διαλύματος κατάλληλης χωρητικότητας(τουλάχιστον 200 l), επαρκούς για λειτουργία τουλάχιστον 48 ωρών, απ' τον οποίο θα αναρροφά το διάλυμα του αντικαθαλατωτικού. Θα είναι κατασκευασμένος από υψηλής αντοχής πλαστικό υλικό.
- σύστημα απόλυτης εξασφάλισης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης ότι θα λειτουργεί μόνον εφόσον δοσομετρείται συνεχώς και σε σωστή ποσότητα το διάλυμα αντικαθαλατωτικού στο νερό τροφοδοσίας. Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω αυτοματισμών ελέγχου με PLC. Αν ο ρυθμός δοσομέτρησης είναι μικρότερος ή μεγαλύτερος του κανονικού, ή η στάθμη του υγρού στον κάδο διαλύματος είναι χαμηλή, θα διακόπτεται η λειτουργία της μονάδας.

Επισημαίνεται, καθώς είναι κρίσιμος παράγοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία, ότι για κανένα λόγο δεν θα τροφοδοτηθεί η αντίστροφη όσμωση με νερό, στο οποίο θα έχει γίνει λανθασμένη δοσιμέτρηση χημικού αντικαθαλατωτικού.

Η έγχυση του αντικαθαλατωτικού θα γίνεται στη σωλήνωση πριν την είσοδο των φίλτρων φυσιγγίων της μονάδας αντίστροφης όσμωσης.

#### **8.2.7 Φίλτρηση μέσω φίλτρου φυσιγγίων.**

Το φίλτρο έχει ως σκοπό την κατακράτηση όλων των σωματιδίων μεγέθους μεγαλύτερου του **1μm**, που τυχόν διέφυγαν από τα προηγούμενα στάδια φίλτρησης.

Το φίλτρο αυτό θα περιλαμβάνει αντικαθιστώμενα φυσίγγια μήκους 40” με μέγιστη ταχύτητα ανά φυσίγγιο 2,5 m<sup>3</sup>/h. Το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L ή πλαστικό υλικό. Κατά την προσφορά ο κάθε προμηθευτής θα παρουσιάσει πλήρη τεχνικά στοιχεία των φίλτρων (υλικό κατασκευής, διαστάσεις, παροχή ανά ώρα, παράμετροι λειτουργίας κ.λ.π.).

#### **8.2.8 Σύστημα μέτρησης του SDI (SILT DENSITY INDEX).**

Ο δείκτης SDI είναι δείκτης της καθαρότητας του υφάλμυρου νερού ή γενικά της καθαρότητας του νερού στο σημείο που γίνεται η μέτρηση. Θα υπάρχουν αναμονές δειγματοληψίας σε διάφορα σημεία, όπως:

- α. Είσοδο υφάλμυρου νερού στα φίλτρα παρακράτησης θολότητας – σιδήρου.
- β. Είσοδο των φίλτρων φυσιγγίων.
- γ. Έξοδο από τα φίλτρα φυσιγγίων.

Με αυτό τον τρόπο εύκολα θα ελέγχεται η ποιότητα του υφάλμυρου νερού και η σωστή λειτουργία του κάθε σταδίου κατεργασίας.

#### **8.2.9 Αντλία υψηλής πίεσης.**

##### **A. Αντλία.**

Για την επίτευξη της υψηλής πίεσης, η οποία είναι απαραίτητη για την πραγματοποίηση της αντίστροφης όσμωσης, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες περιστροφικές φυγοκεντρικές αντλίες, κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα πάρα πολύ καλής ποιότητας και αντοχής στη διάβρωση του υφάλμυρου νερού (από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή ανώτερο).

Ο προμηθευτής θα αναφέρει λεπτομερώς κάθε τεχνικό στοιχείο της προσφερόμενης αντλίας, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τον συνδυασμό με τον προσφερόμενο ηλεκτροκινητήρα που την οδηγεί.

##### Απαραίτητα τεχνικά στοιχεία αντλιών:

- Τύπος αντλίας.

- Παροχή υφάλμυρου νερού (κυβικά μέτρα ανά ώρα).
- Μανομετρικό.
- Απορροφούμενη ισχύς σε KW.
- Βαθμός απόδοσης αντλίας.
- Στροφές λειτουργίας.
- Υλικά κατασκευής.

Οι ακριβείς κατασκευαστικές λεπτομέρειες της αντλίας καθώς και οι επιδόσεις της θα υποβάλλονται ακολουθούμενες από prospectus των κατασκευαστικών οίκων.

#### **B. Ηλεκτροκινητήρας οδήγησης αντλίας υψηλής πίεσης.**

Ο προσφερόμενος ηλεκτροκινητήρας θα εξασφαλίζει την οδήγηση της αντλίας υψηλής πίεσης και θα είναι κλειστού τύπου, τριφασικός, κατάλληλης ισχύος και κλάσης μόνωσης.

##### Απαραίτητα τεχνικά στοιχεία κινητήρα:

Η τάση λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα θα είναι 380-400 V (τριφασικό) στα 50 Hz.

- Τύπος κινητήρα.
- Ρεύμα λειτουργίας.
- Ονομαστική ισχύς.
- Στροφές ανά λεπτό.
- Βαθμός απόδοσης.
- Μονωτική κλάση.
- Εκκίνηση (τύπος).
- Διάταξη προστασίας.

Οι ακριβείς κατασκευαστικές λεπτομέρειες του ηλεκτροκινητήρα καθώς και οι επιδόσεις του θα υποβάλλονται ακολουθούμενες από prospectus των κατασκευαστικών οίκων.

#### **Γ. Διάταξη ομαλής εκκίνησης – στάσης της αντλίας υψηλής πίεσης.**

Για την αποφυγή των ισχυρών καταπονήσεων της μονάδας κατά τη φάση εκκίνησης και στάσης της αντλίας υψηλής πίεσης (υδραυλικό πλήγμα), κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση κατάλληλης διάταξης προστασίας. Θα τοποθετηθεί κατ' επιλογή κάθε προμηθευτή, μετατροπέας συχνότητας (inverter), για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού, καθώς και για την αυτόματη οδήγηση της αντλίας στο επιθυμητό σημείο λειτουργίας.

Κάθε προμηθευτής θα παρουσιάσει τεχνικά στοιχεία, prospectus και δεδομένα της διάταξης που θα ενσωματώσει στη μονάδα (τύπος, κατασκευαστικός οίκος, πλεονεκτήματα κ.α.).

Επισημαίνεται ότι το σύστημα αντλίας/ων υψηλής πίεσης θα λειτουργεί εντελώς αυτόματα και θα αυτορυθμίζεται ανάλογα με τις εκάστοτε επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας. Για αυτό και θα περιλαμβάνει κάθε απαραίτητο αυτοματισμό, όργανα και διάταξη, ώστε να μην απαιτούνται ενέργειες από τον χειριστή της μονάδας.

#### **8.2.10 Συστοιχία οσμωτικών μεμβρανών.**

Το υφάλμυρο νερό μετά το συγκρότημα υψηλής πίεσης, θα εισέρχεται στις οσμωτικές μεμβράνες, στις οποίες θα κατακρατείται το 99% περίπου των αλάτων.

Αναλυτικότερα το υφάλμυρο νερό θα οδηγείται με υψηλή πίεση στις οσμωτικές μεμβράνες όπου διαχωρίζεται:

- α. στο αφαλατωμένο νερό (προϊόν) το οποίο θα οδηγείται στη διαδικασία μετακατεργασίας και αποθήκευσης και
- β. στην άλμη (συμπύκνωμα), που θα αποβάλλεται και θα οδηγείται στο κεντρικό φρεάτιο αποχέτευσης.

Ο συνολικός αριθμός των μεμβρανών που θα απαιτηθούν για τη συγκεκριμένη παραγωγή, εξαρτάται από τον τύπο τους και τον όλο σχεδιασμό της μονάδας. Ο προμηθευτής για τα παραπάνω θα παρέχει λεπτομερή ανάλυση, prospectus, πίνακα απόδοσης συστήματος.

Η διάταξη των μεμβρανών εντός των containers θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η εύκολη πρόσβαση σε αυτές. Η αντικατάσταση της οποιασδήποτε μεμβράνης θα γίνεται εύκολα χωρίς να απαιτείται η αποσύνδεση σωλήνων υψηλής πίεσης.

Όλες οι σωληνώσεις και τα υδραυλικά εξαρτήματα υψηλής πίεσης του υφάλμυρου νερού (εισαγωγή των μεμβρανών) και της άλμης (εξαγωγή), εφ' όσον η πίεση υπερβαίνει τα 14 bar, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, αλλιώς από PVC, ενώ το αφαλατωμένο νερό (προϊόν) θα εξέρχεται με σωληνώσεις από PVC ή άλλο συνθετικό υλικό.

Στο σύστημα μεμβρανών, θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου με δειγματοληψίες του νερού στη γραμμή προϊόντος κάθε μεμβρανοθήκης.

Ο συντελεστής απόφραξης των μεμβρανών (foulingfactor), θα ληφθεί ως 5% ετησίως, για τριετή λειτουργία ανεξάρτητα αν η μονάδα εργάζεται συνεχώς ή εποχιακά. Η μέση ειδική ανηγμένη ροή (averagesystemflux) των μεμβρανών θα είναι μικρότερη ή ίση των 28 l/mh.

Κάθε πρόσθετο στοιχείο που στηρίζεται στη λειτουργία των μεμβρανών θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα από την επιτροπή αξιολόγησης.

Επισημαίνεται ότι το σύστημα αντίστροφης όσμωσης θα λειτουργεί εντελώς αυτόματα και θα παράγει νερό σταθερής παροχής στις προκαθορισμένες τιμές ( $\text{m}^3 / \text{ώρα}$ ) και θα αυτορυθμίζεται ανάλογα με τις εκάστοτε επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας. Για αυτό και θα περιλαμβάνει κάθε απαραίτητο αυτοματισμό, όργανα και διάταξη, ώστε να μην απαιτούνται ενέργειες από τον χειριστή της μονάδας.

#### **8.2.11 Έκπλυση μεμβρανών.**

Το σύστημα των μεμβρανών θα διαθέτει διάταξη αυτόματης έκπλυσης, για να ξεπλένονται οι μεμβράνες και οι αντλίες υψηλής πίεσης από το υφάλμυρο νερό κάθε φορά που η μονάδα σταματά να λειτουργεί ώστε να αποφεύγονται οι διαβρώσεις λόγω στασιμότητας των αλάτων.

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από δεξαμενή αφαλατωμένου νερού κατάλληλης χωρητικότητας, που θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της συσκευής αντίστροφης όσμωσης (τοποθετημένο στο ικρίωμα της συσκευής). Σχετικοί υπολογισμοί και τεχνικά στοιχεία θα συνοδεύουν την επιλογή του προμηθευτή.

Η μονάδα θα σταματά προγραμματισμένα τη λειτουργία της και θα πραγματοποιεί αυτόματα τον καθαρισμό, διοχετεύοντας καθαρό αφαλατωμένο νερό μέσω κατάλληλης αντλίας στις μεμβράνες. Η αντλία στα διαβρεχόμενα μέρη θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316 ή ανώτερο σε όλα τα διαβρεχόμενα μέρη, με κινητήρα κλάσης μόνωσης F.

Σε περίπτωση που η παύση λειτουργίας συμβεί λόγω διακοπής ηλεκτροδότησης ή άλλης αιτίας όπως υπερθέρμανσης κ.λ.π. η διαδικασία της απόπλυσης θα γίνεται με φυσική όσμωση, ώστε να εξασφαλίζεται η απόπλυση των μεμβρανών σε κάθε περίπτωση.

#### **8.2.12 Μονάδα χημικών καθαρισμών (μπορεί να είναι κοινή με την μονάδα έκπλυσης).**

Είναι απαραίτητο στο σύστημα των μεμβρανών, να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα και ανάλογα

με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή καθαρισμός με χημικά μέσα, για την απομάκρυνση ακαθαρσιών και επικαθίσεων, που μπορεί να οδηγήσουν σε φράξιμο και καταστροφή των μεμβρανών.

Το σύστημα χημικού καθαρισμού θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της συσκευής αντίστροφης όσμωσης (τοποθετημένο στο ικρίωμα της συσκευής) και θα αποτελείται από:

- δοχείο αποθήκευσης χημικών ουσιών, από πολυαιθυλένιο με υψηλή αντοχή στη διάβρωση, η χωρητικότητα του οποίου θα επαρκεί πλήρως για τον καθαρισμό των μεμβρανών,
- αντλία τροφοδοσίας από ανοξείδωτο χάλυβα 316 ή ανώτερο σε όλα τα διαβρεχόμενα μέρη, με κινητήρα κλάσης μόνωσης F,
- ρυθμιστή παροχής διαλύματος.

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

#### **8.2.13 Σύστημα διόρθωσης χαρακτηριστικών παραγόμενου νερού.**

Στο παραγόμενο νερό, πρέπει να γίνει αύξηση της σκληρότητας και διόρθωση του pH στα αποδεκτά από τις σχετικές διατάξεις όρια.

Θα γίνεται ανάμιξη με κατάλληλη ποσότητα φιλτραρισμένου υφάλμυρου νερού (έως 50%). Στο τέλος θα γίνεται πρόσθετη διόρθωση του pH με τροφοδοσία σόδας. Το σύστημα θα αποτελείται απο:

- δύο αντλίες διαφραγματικού τύπου (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής με ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών, ηλεκτρονικού τύπου παροχής τουλάχιστον 2 l/h στα 7 bar. Ο ηλεκτρονικός κλπ εξοπλισμός της αντλίας θα είναι τοποθετημένος μέσα σε πλαστικό κέλυφος, που θα τον προστατεύει από τις διαβρωτικές ιδιότητες των χημικών. Όλα τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό θα είναι κατασκευασμένα από πολύ ανθεκτικά στις επιδράσεις του υλικά.

- κάδο διαλύματος κατάλληλης χωρητικότητας (τουλάχιστον 200 l), επαρκούς για λειτουργία τουλάχιστον 48 ωρών, απ' όπου θα αναρροφά το διάλυμα, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ανθεκτικό στις ουσίες αυτές συνθετικό υλικό και θα φέρει δείκτη στάθμης και σύστημα εκκένωσης.

Όλα γενικά τα τμήματα που έρχονται άμεσα ή έμμεσα σε επαφή με το χημικό διάλυμα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό για το οποίο ο προμηθευτής οφείλει να δηλώσει τα χαρακτηριστικά στοιχεία αντοχής του στις χημικές ουσίες.

- pHμετρο που θα ελέγχει το pH μέσω κατάλληλου ηλεκτροδίου μέτρησης. Κατόπιν η ένδειξη θα αναγράφεται σε ψηφιακό όργανο το οποίο θα μπορεί να ελέγχει τη λειτουργία της δοσομετρικής αντλίας τροφοδοσίας σόδας μέσω του κεντρικού πίνακα. Το όργανο αυτό θα είναι τυποποιημένο για τοποθέτηση σε ηλεκτρικό πίνακα, θα έχει οθόνη 3,5 ψηφίων, θερμοκρασία λειτουργίας οργάνου από -10 έως +50°C και αισθητήρα από 0 έως +80°C, εύρος μέτρησης αισθητήρα 0-14, εξόδους 4-20mA, προστασία IP65.

#### **8.2.14 Σύστημα μεταχλωρίωσης.**

Θα χρησιμοποιείται για την χλωρίωση του παραγόμενου πόσιμου νερού και θα αποτελείται από:

- δύο αντλίες διαφραγματικού τύπου (η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής με ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών, ηλεκτρονικού τύπου παροχής τουλάχιστον 1 l/h στα 7 bar. Ο ηλεκτρονικός κλπ εξοπλισμός της αντλίας θα είναι τοποθετημένος μέσα σε πλαστικό κέλυφος, που



θα τον προστατεύει από τις διαβρωτικές ιδιότητες των χημικών. Όλα τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό θα είναι κατασκευασμένα από πολύ ανθεκτικά στις επιδράσεις του υλικά.

- κάδο υποχλωριώδους νατρίου (κοινός με την προχλωρίωση).

### **8.15 Δεξαμενή πόσιμου**

Στη συνέχεια το νερό θα οδηγείται σε παρακείμενη δεξαμενή πόσιμου νερού του Δήμου.

#### **8.2.16 Σωληνώσεις.**

Όλες οι σωληνώσεις υψηλής πίεσης και τα υδραυλικά τους εξαρτήματα (συστολές, καμπύλες, ταυ, φλάντζες κ.ά.), από τις αντλίες υψηλής πίεσης προς τις μεμβράνες και την εξαγωγή της άλμης θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, εφ' όσον η πίεση υπερβαίνει τα 14 bar, αλλιώς από PVC.

Οι υπόλοιπες σωληνώσεις χαμηλής πίεσης και τα εξαρτήματά τους (γραμμή παροχής υφάλμυρου, έξοδος πόσιμου παραγόμενου νερού κλπ), θα είναι από PVC ή πολυαιθυλένιο HDPE κατάλληλης πίεσης λειτουργίας, μη τοξικό, κατάλληλο για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού υψηλής αντοχής στη διάβρωση.

#### **8.2.17 Βάσεις στήριξης.**

Η βάση στήριξης όλων των εξαρτημάτων της μονάδας, θα είναι κατασκευασμένη με δοκούς από ανοξείδωτο χάλυβα ικανής διατομής. Από το ίδιο υλικό θα είναι και κάθε κοχλίας και περικόχλιο με το οποίο θα αναρτώνται εξαρτήματα και συσκευές επ' αυτών. Στα σημεία έδρασης επί του κιβωτίου (container), θα παρεμβάλλονται επίσης ανθεκτικά ελαστικά παρεμβύσματα, για την αποφυγή κραδασμών και θορύβων, όπου απαιτούνται.

Όλο το σύστημα αντίστροφης όσμωσης (αντλία υψηλής πίεσης, συστοιχία οσμωτικών μεμβρανών, σύστημα έκπλυσης και χημικού καθαρισμού) θα είναι τοποθετημένο σε ενιαίο αυτόνομο πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα, ώστε να είναι δυνατή μελλοντικά η λειτουργία της μονάδας σε άλλο κατάλληλο χώρο (κτίριο, container).

#### **8.2.18 Όργανα ελέγχου.**

Στη προσφερόμενη μονάδα αφαλάτωσης θα τοποθετηθούν τα απαραίτητα όργανα ελέγχου, που θα επιτηρούν πλήρως τις διαδικασίες προεπεξεργασίας του υφάλμυρου νερού (πιέσεις, παράμετροι λειτουργίας φίλτρων, καθαρισμός αυτών, λειτουργία όλων των δοσομετρητών, ποιότητα τροφοδοτούμενου νερού κ.ά.), μετεπεξεργασίας παραγόμενου νερού (έλεγχος ποιότητας και σύστασης, πιέσεις, παράμετροι λειτουργίας των διαφόρων διατάξεων, δοσομετρητές κ.ά.) και

διαδικασίας αντίστροφης όσμωσης (πιέσεις, παράμετροι λειτουργίας συγκροτήματος υψηλής πίεσης και οσμωτικών μεμβρανών, απόπλυση μεμβρανών, χημικών καθαρισμών κ.ά.).

Κατά τη λειτουργία της μονάδας θα ελέγχονται απο τα αντίστοιχα ψηφιακά όργανα οι εξής παράμετροι, οι οποίες θα απεικονίζονται και στο σύστημα SCADA:

- αγωγιμότητα παραγόμενου νερού,
- αγωγιμότητα υφάλμυρου νερού,
- pH πόσιμου νερού,
- παροχή παραγόμενου νερού,  $\text{m}^3 / \text{ώρα}$  και  $\text{m}^3$  αθροιστικά,
- παροχή φιλτραρισμένου νερού ανάμειξης,  $\text{m}^3 / \text{ώρα}$  και  $\text{m}^3$  αθροιστικά,
- παροχή απορριπτόμενης άλμης,  $\text{m}^3 / \text{ώρα}$  και  $\text{m}^3$  αθροιστικά,
- REDOX τροφοδοτούμενου υφάλμυρου νερού,
- θερμοκρασία υφάλμυρου νερού.

Αναλυτικότερα τα ελάχιστα απαιτούμενα όργανα που θα τοποθετηθούν είναι τα εξής:

- μανόμετρα στην κατάθλιψη κάθε αντλίας,
- μανόμετρα στην είσοδο των φίλτρων,
- μανόμετρα στην έξοδο των φίλτρων,
- μετρητής REDOX, πριν τις μεμβράνες αποτελούμενος από αισθητήριο, ψηφιακή ένδειξη και controller,
- ψηφιακός μετρητής pH στη γραμμή πόσιμου νερού, αποτελούμενοι από αισθητήρια, ψηφιακή ένδειξη και controller,
- θερμοστάτης και ενδεικτικό όργανο θερμοκρασίας προκατεργασμένου νερού πριν τις μεμβράνες,
- μανόμετρο από ανοξείδωτο χάλυβα 0-10 atm πριν το σύστημα υψηλής πίεσης,
- μανόμετρο από ανοξείδωτο χάλυβα πριν τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης,
- μανόμετρο από ανοξείδωτο χάλυβα στην έξοδο της άλμης,
- μανόμετρο στην έξοδο του παραγόμενου από τις μεμβράνες νερού,
- διακόπτη χαμηλής πίεσης στην είσοδο της αντλίας υψηλής πίεσης,
- διακόπτη υψηλής πίεσης στην έξοδο της αντλίας υψηλής πίεσης,
- διακόπτη υψηλής πίεσης παραγόμενου νερού στην έξοδο των μεμβρανών,
- ψηφιακό αγωγιμόμετρο για τη μέτρηση του παραγόμενου νερού, καθώς και για τη μέτρηση του υφάλμυρου νερού,
- Ψηφιακό ωρομετρητή,
- οποιοδήποτε ακόμη όργανο δεν αναφέρεται, αλλά κρίνεται απαραίτητο από τον διαγωνιζόμενο για τον πλήρη έλεγχο και την προστασία της μονάδας και του προσωπικού.

Τα όργανα ελέγχου, θα διακόπτουν τη λειτουργία της μονάδας αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα ή υπέρβαση των καθορισμένων ορίων.

Όλες οι παραπάνω διατάξεις ελέγχου και προστασίας, θα αποτυπώνονται ευκρινώς και αναλυτικά στο διάγραμμα ροής που θα υποβληθεί με την προσφορά.

Το αγωγιμόμετρο θα ελέγχει την αγωγιμότητα μέσω κατάλληλου ηλεκτροδίου μέτρησης. Η ένδειξη θα αναγράφεται σε ψηφιακό όργανο το οποίο θα ευρίσκεται επί του ηλεκτρικού πίνακα και θα είναι συνδεδεμένο με το PLC. Το όργανο αυτό θα είναι τυποποιημένο για τοποθέτηση σε ηλεκτρικό πίνακα, θα έχει οθόνη 3,5 ψηφίων, θερμοκρασία λειτουργίας οργάνου από -10 έως +50°C και αισθητήρα έως +50°C, με αισθητήρα από γραφίτη, εύρος μέτρησης αισθητήρα 0-20000μS, εξόδους 4-20mA, προστασία IP65.

#### **8.2.19 Διατάξεις ασφαλείας της μονάδας.**

Για την απόλυτη προστασία της μονάδας από εκτός παραμέτρων λειτουργία της, θα υπάρχουν διατάξεις ασφαλείας, οι οποίες θα επικοινωνούν με τον πίνακα ελέγχου για να διακόψουν τη λειτουργία της, αν αυτό χρειαστεί.

Οι διατάξεις αυτές είναι:

- μαγνητοθερμικός διακόπτης προστασίας σε κάθε ηλεκτροκινητήρα,
- σύστημα προστασίας όλων των αντλιών από «εν ξηρώ» λειτουργία,
- οποιαδήποτε διάταξη αυτοματισμού κριθεί απαραίτητη για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία της μονάδας και κυρίως την προστασία του προσωπικού.

#### **8.2.20 Πίνακας.**

Ο πίνακας της μονάδας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα φέρει πιστοποιητικό πιστότητας (CE), κατάλληλης στεγανότητας, προστασίας και διαστάσεων, μέσα στον οποίο θα ευρίσκονται τα ηλεκτρολογικά όργανα τροφοδότησης κανονικής λειτουργίας και εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων, τα όργανα προστασίας, τα όργανα ενδείξεων και αυτοματισμού. Θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, κλειστού τύπου, από χαλυβοέλασμα 1,5 χλστ τουλάχιστον, με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία. Το ηλεκτρολογικό υλικό και τα όργανα θα είναι εύκολα προσπελάσιμα και στην εμπρόσθια επιφάνεια θα είναι τοποθετημένα τα όργανα ένδειξης, τα κουμπιά χειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες, με πινακίδες ένδειξης κλπ. Με αυτόν θα συνδέονται όλες οι διατάξεις ασφαλείας και τα όργανα ελέγχου, ώστε να είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος της μονάδας ή η αυτόματη διακοπή λειτουργίας της, εφόσον οι συνθήκες το απαιτούν (π.χ. αν ξεπεραστούν κάποια όρια ή παρουσιαστεί δυσλειτουργία γενικότερα κ.α.).

## **ΦΟΡΗΤΟΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ**

Θα περιλαμβάνει **PLC** που θα ελέγχει απόλυτα τον κύκλο λειτουργίας, δηλαδή **τροφοδοσία - προκατεργασία υφάλμυρου νερού** (λειτουργία αντλιών, φίλτρων, δοσομετρητών, ποιότητα τροφοδοτούμενου νερού κ.λ.π.), **αντίστροφη όσμωση** (λειτουργία συγκροτήματος υψηλής πίεσης, ποιότητα παραγόμενου νερού, διάταξη αντίστροφης όσμωσης R.O., προγραμματισμός απόπλυσης και χημικών καθαρισμών κ.λ.π.) **μετακατεργασία παραγόμενου νερού** (λειτουργία δοσομετρητών, ποιότητα παραγόμενου νερού κ.λ.π.), και **αποθήκευση παραγόμενου νερού**. Το PLC μέσω του οποίου θα εκτελείται ο αυτοματισμός, θα είναι ευρείας χρήσης, γνωστού εργοστασίου, με ικανή μνήμη, CPU, κάρτες I/O, θύρα επικοινωνίας ethernet κλπ. επεκτάσιμο, με δυνατότητα σύνδεσης modem, Η/Υ και συστήματος SCADA. Θα περιλαμβάνει και έγχρωμη οθόνη αφής χειρισμών και ενδείξεων διαγωνίου 5,7'', όπου θα αναγράφονται γραπτά μηνύματα πχ. συναγερμού και οδηγίες προς τον χειριστή, κλπ. Ο πίνακας θα φέρει κάθε απαραίτητη για την ασφαλή λειτουργία διάταξη, όπως γενικό διακόπτη φορτίου και ασφάλειες ανά φάση, διακόπτη επείγουσας παύσης λειτουργίας, ενδεικτικές λυχνίες, ψηφιακά όργανα, αμπερόμετρα, βολτόμετρα, ρελέ κ.λ.π.

Επίσης, θα πρέπει να γίνει ενσωμάτωση και παραμετροποίηση του συστήματος υπάρχοντος κεντρικού συστήματος SCADA Υδρευσης του Δήμου για την προσομοίωση της λειτουργίας της μονάδας και την εμφάνιση δεδομένων – εκτέλεση χειρισμών και αποθήκευση δεδομένων λειτουργίας.

Όλες οι διατάξεις θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένες και συνδεδεμένες με κάθε δίκτυο. Κατά την παραλαβή θα γίνουν πολλαπλές δοκιμές, κατά τις οποίες η μονάδα θα τεθεί σκοπίμως εκτός παραμέτρων ώστε να εξακριβωθεί η απόλυτη αξιοπιστία και ανταπόκριση των συστημάτων αυτοματισμού και ελέγχου.

### **8.2.21 Λειτουργία μονάδας.**

Όταν η μονάδα τεθεί σε λειτουργία, θα αρχίζει αυτόματα η τροφοδοσία υφάλμυρου νερού. Αν όλες οι παράμετροι (θερμοκρασία νερού, πιέσεις, pH, τιμή REDOX, στάθμες δεξαμενών κ.λ.π.) βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων, η λειτουργία θα συνεχίζεται κανονικά, διαφορετικά θα διακόπτεται αυτόματα με σκοπό την προστασία του προσωπικού και των μηχανημάτων.

### **8.2.22 Δοκιμές λειτουργίας.**

Η προσωρινή παραλαβή του συστήματος αφαλάτωσης, θα γίνει αφού ολοκληρωθούν όλες οι απαραίτητες δοκιμές λειτουργίας και ύστερα από **χρονικό διάστημα ενός (1) μήνα**, λειτουργίας της μονάδας από τον προμηθευτή.

Μετά το πέρας του ανωτέρου χρονικού διαστήματος ο προμηθευτής θα παραδώσει στο Δήμο ακριβή και λεπτομερή μεγέθη παραγωγής και λειτουργικών δαπανών (κατανάλωση

ηλεκτρικής ενέργειας, χημικών ουσιών, αναλώσιμων γενικότερα κ.λ.π.), απ' όπου θα προσδιορίζεται με ακρίβεια το παραγόμενο κόστος του νερού (€/m<sup>3</sup>).

Σημειώνουμε ότι ο προμηθευτής θα λάβει υπ' όψιν του τη θερμοκρασία του νερού την εποχή της δειγματοληψίας και τις δαπάνες θα τις υπολογίσει για θερμοκρασία **18°C** όπως άλλωστε ζητείται και σε προηγούμενη παράγραφο.

Πέραν των ανωτέρω, το διάστημα αυτό θα πραγματοποιηθούν επίσης πολλαπλές δοκιμές λειτουργίας, κατά τις οποίες θα ελεγχθούν πλήρως όλα τα υποσυστήματα της μονάδας και ιδιαίτερα οι διατάξεις ελέγχου και προστασίας. Για το σκοπό αυτό, η μονάδα θα τίθεται επιμέρους εκτός ορίων λειτουργίας (στάθμες δεξαμενών, πιέσεις λειτουργίας, αγωγιμότητα κ.λ.π.), ώστε να διαπιστωθεί η ευαισθησία και αξιοπιστία όλων των διατάξεων. Παράλληλα θα ελεγχθούν όλες οι συνδέσεις με τα δίκτυα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, υφάλμυρου και παραγόμενου νερού και απόρριψη της άλμης.

Ο προμηθευτής τέλος - όπως απαιτείται από την μελέτη - θα διενεργήσει με δικές του δαπάνες δειγματοληψίες του παραγόμενου νερού, ώστε να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις (εντός περιόδου ενός μηνός), οι οποίες θα πρέπει απαραίτητα να είναι σύμφωνες με τις ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις περί πόσιμου νερού.

#### **8.2.23 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Με βάση την παραπάνω περιγραφή, ο βασικός εξοπλισμός της μονάδας παρατίθεται περιληπτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

<b>A/A</b>	<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΤΕΜΑΧΙΑ)</b>
1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ / ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ 30m <sup>3</sup>	1
2	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1 + 1
3	ΚΑΔΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ 200 lt	1
4	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	1 + 1
5	ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ-ΣΙΔΗΡΟΥ 56 m <sup>3</sup> / ώρα, με ταχύτητα φίλτρανσης μικρότερη από 17 m/h	1 ή περισσότερα
6	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΜΕΤΑΘΕΙΩΔΟΥΣ ΝΑΤΡΙΟΥ	1 + 1
7	ΚΑΔΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ 200 lt	1
8	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΤΙΚΑΘΑΛΑΤΩΤΙΚΟΥ	1 + 1
9	ΚΑΔΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ 200 lt	1
10	ΦΙΛΤΡΑ ΦΥΣΙΓΓΙΩΝ 40 m <sup>3</sup> / ώρα, με τουλάχιστον 16 φυσίγγια μήκους 40"	1 ή περισσότερα
11	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ SDI	1
12	ΑΝΤΛΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	1

13	ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ	Μία συστοιχία
14	ΔΙΑΤΑΞΗ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ & ΕΚΠΛΥΣΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ	1
15	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΣΟΔΑΣ	1 + 1
16	ΚΑΔΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ 200 lt	1
17	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΜΕΤΑΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1 + 1
18	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΟΠΩΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΑΝΩΤΕΡΩ)	1
19	ΦΟΡΗΤΟΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΥΦΑΛΜΥΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	1
20	ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΟ (ΟΠΩΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΤΑΙ ΑΝΩΤΕΡΩ)	1 (κατ' ελάχιστο)

## 9. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΟΡΗΤΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

### 9.1 Πίνακας αυτοματισμού

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά στα οποία ο προμηθευτής πρέπει να συμμορφωθεί στην πραγματοποίηση των ηλεκτρικών πινάκων.

Στην περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των τεχνικών στοιχείων που διατυπώνονται στη παρούσα προδιαγραφή, θα υπερισχύει η περιγραφή που είναι πλέον συμφέρουσα στην Υπηρεσία.

Είναι ευνόητο ότι όλες οι γενικές συμφωνίες μπορούν να τροποποιηθούν μόνο κατόπιν έγγραφης εντολής από την Τεχνική Υπηρεσία.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη της προμήθειας.

#### **Συμμόρφωση με τους κανονισμούς**

Στη περίπτωση που έχει παραληφθεί και δεν έχει αναλυτικά αναφερθεί στη παρούσα προδιαγραφή και σε όλα τα επισυναπτόμενα έγγραφα, πρέπει να συμμορφώνονται με τα εξής :

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

#### **Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| • Σύστημα διανομής:              | μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος  |
| • Τάση λειτουργίας:              | 230 V  |
| • Τάση δοκιμής:                  | 2500 V   |
| • Συχνότητα:                     | 50 Hz -4% + 2%   |
| • Τάση βοηθητικών<br>κυκλωμάτων: | α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα<br>συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση<br>διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να<br>λειτουργούν |

- β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ και  
λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)  
γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα

## **Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά: Δομή Και Τρόπος Κατασκευής**

### **Βαθμοί προστασίας**

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 55 σύμφωνα με κανονισμό IEC 529.

### **Δομή πινάκων**

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe, ελάχιστο πάχος 1,5 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm - πόρτες από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm .

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2,5 mm) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό. Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφάνειας 1 cm<sup>2</sup>.

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.

Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστά με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.



Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογές, πιθανά όργανα μετρήσεως, τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

**Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά : μετρήσεις - χειριστήρια - ενδείξεις - προστασίες - καλώδια - ακροδέκτες.**

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>.

Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαλίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι είσοδοι, και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 15% των σήμερα προβλεπόμενων.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm<sup>2</sup>, με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

Σε κάθε πίνακα πρέπει να υπάρχει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων του αυτοματισμού.

## **9.2 Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)**

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί

να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω .

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι η «καρδιά» των συστημάτων τηλεέγχου-τηλεχειρισμού καθώς αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ). Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας τους επιλέγεται έτσι ώστε να επιτελεί υψηλών απαιτήσεων κεντρικό και κατανεμημένο έλεγχο σε εφαρμογές-εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και ανίχνευσης διαρροών. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών από τα όργανα μετρήσεων, η συσχέτιση με τις επιθυμητές παράμετρες λειτουργίας, η επεξεργασία τους λαμβάνοντας υπόψη τα σενάρια βέλτιστης ενεργειακής και ποσοτικής λειτουργίας και η τελική οδήγηση των εντολοδοτούμενων συσκευών.

Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Ο χρήστης δύναται ισοδύναμα να χρησιμοποιεί ότι του παρέχεται π.χ. πόρτες επικοινωνίας ή εισόδους, τόσο από την συμπαγή μονάδα όσο και από τις κλιμακωτές μονάδες.

Η επεκτασιμότητα του θα επιτυγχάνεται με την χρήση πέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας με άλλες τουλάχιστον 10 κάρτες για επικοινωνίες και I/O. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο και χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία.

Ενδεικτικά κάρτες επικοινωνιών μπορεί να είναι:

- Κάρτα Βιομηχανικού Ethernet/Profinet 10/100 Mbit/s που να υποστηρίζει πρωτόκολλα TCP/IP, ISOonTCP, MODBUSTCP/IP webserver functionality κ.α.
- Κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS485/RS232 που να υποστηρίζει πρωτόκολλα ASCII, MODBUSRTU κ.α.
- Κάρτα δικτύωσης PROFIBUS
- Κάρτα επικοινωνίας για διασύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS

Και κάρτες σημάτων μπορεί να είναι:

-Κάρτες των 8/16/32 ψηφιακών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση εισόδου 24VDC

·Παραμετροποίηση υστέρησης εισόδων (από 0.2ms-12.8ms)

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplanebus

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 8/16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση τροφοδοσίας 24VDC

·Ρεύμα εξόδου έως 0.5<sup>A</sup> ανά έξοδο

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplanebus

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 4/8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Μετρούμενα αναλογικά σήματα -10...10VDC,0..10VDC,4..20mA,0..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα
- Κάρτες των 2/4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Οδηγούμενες αναλογικές έξοδοι 0..10VDC,4..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα πρέπει να είναι από 0° C έως +45° C

Επιπρόσθετα ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει

- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Ταχύτητα εκτέλεσης δυαδικών εντολών < 0,1μs ανά εντολή, εντολών μεταφοράς <2μs ανά εντολή και εντολών μαθηματικών πράξεων <3μs ανά εντολή
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- backup προγράμματος και χωρίς απαίτηση μπαταρίας
- Blocks για οργάνωση προγράμματος και δεδομένων
- Υποστήριξη speedcounters και PTO καθώς και βρόχων PID για έλεγχο της λειτουργίας της χλωρίωσης και της ρύθμισης διατήρησης πίεσης
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet ή RS485 για διασύνδεση με προγραμματιστή, με μονάδα τοπικής απεικόνισης και χειρισμού κ.α.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού

- Διάγραμμα επαφών
- Μπλόκ διάγραμμα
- Γλώσσα εντολών

Τέλος, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις CE, UL, ISO9001.

### 9.3 Μονάδα DC/UPS

Ο πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24VDC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 VDC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου  $\geq 5$  A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης  $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%, μπαταρία φορτισμένη πάνω από 85%
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι

βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

#### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ

Η διάταξη του PLC πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Με την λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

#### **9.4 Radiomodem με κεραία**

##### **Ραδιομόντεμ**

Τα απαιτούμενα radiomodems πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας).

Τα radio-modem γενικά, πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps έως 19200bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων από 400-470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- InterfaceBaudrate 300-19.2K, ρυθμιζόμενο
- DataBuffer (Tx, Rx) 1 kbyte
- LED ενδείκτες για τις λειτουργίες radio, ισχύς σήματος και κατάσταση σειριακής γραμμής
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -15 έως 50° C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Μέγιστη Ισχύς εκπομπής 1watt

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των αντλιοστασίων και των δεξαμενών και την γεωγραφική κατανομή τους και όπου απαιτείται θα τοποθετεί αναμεταδότες και γενικώς να πάρει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ. Η

οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί είτε αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και την εγκατάσταση του, ο ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή.

Τα προσφερόμενα Radiomodem θα φέρουν πιστοποιητικά Ευρωπαϊκά.

### **Κεραίες**

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες των Radiomodem, κατάλληλης ενίσχυσης (dB) και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές) για την απρόσκοπτη επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

Απολαβή	≥5dB
Εμπέδηση	50 Ohm
Πόλωση	Κατακόρυφη / Οριζόντια
Στάσιμα κύματα (VSWR)	< 1,5
Θερμοκρασία λειτουργίας	-35°C .... + 60°C
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω
- Απόσβεση: ≤9 dB/100m στα 450MHz

### **9.5Οθόνη Τοπικών Ενδείξεων**

Οι προσφερόμενες οθόνες τοπικών ενδείξεων θα διαθέτουν:

- Υψηλής αντίθεσης οθόνη τύπου LCD με τουλάχιστον 32 χαρακτήρες
- Ενσωματωμένα επιφανειακά πλήκτρα χειρισμών

- Σύνδεση μέσω θυρών RS232 ή / και RS485
- Τροφοδοσία 12/24VDC
- Εμφάνιση μεταβλητών
- Καταχώρηση παραμέτρων λειτουργίας

Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ISO9001:2008 ή ισοδύναμη.

### **9.6 Αντικεραυνική Προστασία**

α) Για την **αντικεραυνική προστασία των πομποδεκτών - radiomodems** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης : 20 KA ( σε κυματομορφή 8/20  $\mu$ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης : 10 KA (σε κυματομορφή 8/20  $\mu$ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 100 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : - 40°C έως + 80°C
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης-εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.
- Να έχουν insertion loss <4db

β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης : 40 KA (σε κυματομορφή 8/20  $\mu$ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης : 15 KA (σε κυματομορφή 8/20  $\mu$ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 25 n sec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής. Επίσης οι διατάξεις προστασίας πρέπει να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο ( με ειδική θερμική επαφή) σε περίπτωση που παρουσιαστούν διαρροές ρεύματος προς τη γείωση.
- Πρέπει να διαθέτει ελεύθερες επαφές για δυνατότητα τηλεένδειξης της λειτουργικής κατάστασης των διατάξεων προστασίας.

- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης - εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.

γ) Για την **αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA)** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Να έχουν μικρό risetime
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

### **9.7 Λογισμικό Τοπικού Σταθμού Ελέγχου**

Το λογισμικό το οποίο θα αναπτυχθεί για τις ανάγκες του τοπικού σταθμού θα πρέπει κατ' ελάχιστο να καλύπτει τα παρακάτω:

- Συλλογή πληροφοριών από αισθητήρια όργανα, ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία κτλ προκειμένου να υπάρχει πλήρης παρακολούθηση της κατάστασης της εγκατάστασης του σταθμού.
- Τοπική επεξεργασία των συλλεγόμενων πληροφοριών προκειμένου να δημιουργούνται τα τοπικά σενάρια αυτοματισμού (πχ αν μέγιστη τιμή χλωρίου από μέτρηση θα πρέπει να κόψει ο χλωριωτής άμεσα χωρίς να αναμένεται εντολή από τον ΚΣΕ)
- Μετάδοση των συλλεγόμενων πληροφοριών προς τον κεντρικό σταθμό ελέγχου και διαχείρισης.
- Αποδοχή νέων παραμέτρων και σεναρίων λειτουργίας από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- Αυτοέλεγχος hardware – software (τάσεις λειτουργίας, θύρες επικοινωνίας, επαναλειτουργία σταθμού μετά από διακοπή ρεύματος).
- Συνεχόμενη λειτουργία βάση του τελευταίου σεναρίου το οποίο απεστάληκε από τον ΚΣΕ, σε περίπτωση δυσχέρειας της επικοινωνίας με τον κύριο σταθμό.
- Λειτουργία εγκατάστασης μέσω τοπικών χειρισμών.
- Λειτουργία εγκατάστασης μέσω τοπικού αυτοματισμού.

Το λογισμικό εφαρμογής του ΤΣΕ πρέπει να ακολουθεί τις παραπάνω απαιτήσεις και να αναπτυχθεί με γνώμονα την πλήρη παραμετροποίηση και εναλλαξιμότητα του, προκειμένου και κάποιος απλός χρήστης του συστήματος να μπορεί να κάνει βασικές αλλαγές στη λειτουργία του αν αυτό κριθεί σκόπιμο.



#### **Χρόνος παράδοσης.**

Ο χρόνος παράδοσης της μονάδας σε λειτουργία, συμπεριλαμβανομένων όλων των συνδέσεων, τροφοδοσιών και λειτουργικών δοκιμών και αποτελεσμάτων, **ορίζεται σε εκατόν είκοσι (120) ημερολογιακές ημέρες από την υπογραφή της σχετικής σύμβασης.**

#### **Εκπαίδευση.**

Ο προμηθευτής υποχρεούται να εκπαιδεύσει τους τεχνικούς του Δήμου για διάστημα τριών (3) ημερών. Η εκπαίδευση θα ολοκληρωθεί αφού αναλυθούν όλα τα συστήματα και υποσυστήματα της μονάδας. Για την καλύτερη κατανόηση θα περιέχονται όλα τα σχετικά εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα όπως προβλέπεται για τις προμήθειες από τα σχετικά διατάγματα.

#### **Εγχειρίδια.**

Ο προμηθευτής μεταξύ άλλων θα παρέχει τρεις (3) πλήρεις σειρές εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα. Πέραν των ανωτέρω ο προμηθευτής θα παρέχει και όλα τα σχετικά φυλλάδια (prospectus).

#### **Παράδοση - Παραλαβή.**

Με την παράδοση από τον προμηθευτή σε πλήρη λειτουργία της μονάδας και μετά τις απαιτούμενες δοκιμές λειτουργίας και τις απαραίτητες χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις του παραγόμενου πόσιμου νερού, η αρμόδια επιτροπή θα προβεί στην παραλαβή της εν λόγω προμήθειας.

Άνδρος, 10 / 4 /2019

Άνδρος, 10 / 4 /2019

Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε  
Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Υ

Ισίδωρος Νικολάου  
Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός Π.Ε.

Κωνσταντίνος Γκλάρας  
Πολιτικός Μηχανικός