



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
Π.Ε ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
Τ.Ο.Ε.Β. ΛΑΜΑΡΗΣ

ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΑΡΔΕΥΣΗΣ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 – ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ  
ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΑΙΟΣ 2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
Π.Ε. ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
Τ.Ο.Ε.Β. ΛΑΜΑΡΗΣ

ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 – ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ  
ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΘΗΝΑ 25/05/2022.:

ΣΥΝΤΑΞΗ :

GEORGIOS SAKELLARAKIS  
2022.05.25 11:40:59  
+03'00'

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
Πρέβεζα, 27.05 - 2022



Γλυκερία Βαγγελάκη  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ



Ελένη Βασιλείαδου  
Αρχιτέκτων Μηχανικός ΠΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Πρέβεζα, 27.05 - 2022  
Ο Προϊστάμενος Τ.Δ.Π./Δ.Τ.Ε.  
Πρέβεζας



Χαράλαμπος Μπούρας  
Πολιτικός Μηχανικός

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ .....</b>	<b>4</b>
2.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΕΒ.....	4
2.2	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ .....	4
2.3	ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΔΕΙΕΣ.....	5
2.3.1	Άδεια χρήσης νερού.....	5
2.3.2	Κωδικοί αριθμοί εγγραφής Υδροληψιών στο Ε.Μ.Σ.Υ.....	5
2.3.3	Περιβαλλοντική αδειοδότηση .....	6
2.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	6
<b>3</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>ΕΡΓΑ Π/Μ - ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>9</b>
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
5.1.1	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 - ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	9
5.1.2	Παρούσα κατάσταση αντλιοστασίου Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης .....	9
5.1.3	Συνοπτική περιγραφή αναγκαίων επισκευών - παρεμβάσεων .....	9
<b>6</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>10</b>
6.1	ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ – ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ .....	10
6.2	ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΑΘΡΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ .....	11
6.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΣΑΘΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΣΤΟΛΕΩΝ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ .....	12
6.4	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΔΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	14
6.5	ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	15
6.6	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΕΛΛΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ, ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΚΑ). .....	15
6.7	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΩΝ.....	16
6.8	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ, ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΑΧΡΗΣΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΜΠΑΖΑ)..	16
<b>7</b>	<b>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....</b>	<b>17</b>
7.1	ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	17
7.2	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Α/Σ «ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 - ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ».....	18
7.2.1	Συνοπτική περιγραφή παρεμβάσεων – αντικατάστασης του Η/Μ και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού .....	19
7.3	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΟΝ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ .....	19
7.3.1	Αντικατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων .....	19
7.3.2	Αντικατάσταση εξοπλισμού ελέγχου – σύνδεσης των αντλητικών συγκροτημάτων στο δίκτυο.....	21
7.3.3	Φίλτρα αναρρόφησης.....	22
7.3.4	Δικλείδες τύπου πεταλούδας (butterfly valve wafer type).....	22
7.3.5	Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης.....	23
7.3.6	Χαλύβδινα τεμάχια εξάρμωσης.....	24
7.3.7	Συστολές συγκόλλησης DN 400 x 300 (16'' x 12'')/ DN 350 x 200 (14" x 8'').....	24
7.3.8	Αντικατάσταση σωληνώσεων αντλιοστασίου εσωτερικά του αντλιοστασίου .....	25
7.3.9	Αντικατάσταση σωληνώσεων αντλιοστασίου εξωτερικά του αντλιοστασίου.....	26
7.3.10	Αντικατάσταση υφιστάμενων αεροφυλακίων αντλιοστασίου .....	27
7.3.11	Αντικατάσταση αεροσυμπιεστή.....	30
7.3.12	Αντικατάσταση ηλεκτροβάννας τύπου πεταλούδας.....	30
7.3.13	Αντλητικό συγκρότημα εκκενώσεως στραγγιδίων.....	31
<b>8</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>32</b>
8.1	ΔΙΑΝΟΜΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	32
8.2	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ .....	33
8.3	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ .....	33
8.3.1	Γενικά.....	33
8.3.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	34
8.3.3	Συμμόρφωση με τα πρότυπα.....	34
8.3.4	Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.....	34
8.3.5	Μεταλλική κατασκευή.....	35

8.3.6	Διαμέρισμα ζυγών.....	36
8.3.7	Προσβασιμότητα.....	37
8.3.8	Διαμέρισμα καλωδίων.....	37
8.3.9	Γείωση πεδίου.....	37
8.3.10	Βαφή.....	37
8.4	ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTERS).....	38
8.5	ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTERS).....	38
8.6	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ (PLC).....	39
8.7	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ.....	42
8.8	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	43
8.9	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	43
<b>9</b>	<b>ΛΟΙΠΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΙΣ.....</b>	<b>43</b>

## **1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση αναφέρεται στο Αντλιοστάσιο Άρδευσης «Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης» του Τ.Ο.Ε.Β. Λάμαρης και πραγματεύεται τις απαραίτητες ενέργειες και εργασίες για τον εκσυγχρονισμό και τη βελτίωση λειτουργίας του αντλιοστασίου.

## **2 ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ**

### **2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΕΒ**

Ο Τ.Ο.Ε.Β. Λάμαρης έχει έδρα στον Λούρο Πρέβεζας, Εθνική Οδός Πρέβεζας - Ιωαννίνων, Λούρος, Τ.Κ.48061 ΔΗΜΟΣ ΠΡΕΒΕΖΑΣ με στοιχεία επικοινωνίας:

- Τηλέφωνο: 2682031262
- FAX: 2682031262
- email: toeblamarhs@gmail.com

Σύμφωνα με το πρόγραμμα Καλλικράτης (Ν.3852/2010), η περιοχή του έργου εντάσσεται στον Δήμο Πρέβεζας της Περιφερειακής Ενότητας Πρέβεζας, της Περιφέρειας Ηπείρου, Δ.Ε. Λούρου.

### **2.2 ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

Ο ΤΟΕΒ έχει αρμοδιότητα άρδευσης συνολικής έκτασης 28.000 στρεμμάτων στα οποία καλλιεργούνται δενδρώδεις καλλιέργειες, κηπευτικά υπαίθρια-θερμοκηπίου, μηδική και καλαμπόκι.

Τα σημεία υδροληψίας είναι: (α) στον ποταμό Λούρο μέσω του Φράγματος Ηλιοβουνίου στη θέση με συντεταγμένες (Χ: 225438 Υ: 4340056 ΕΓΣΑ87) και (β) για τη χαμηλή Ζώνη της Στεφάνης, στην τάφρο αποστράγγισης των πηγών Σκάλας Λούρου στη θέση με συντεταγμένες (Χ: 221349 Υ: 4340446 ΕΓΣΑ87). Τα σημεία υδροληψίας ανήκουν στην ΛΑΠ Λούρου (ΕΛ46) που αποτελεί μέρος του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου [05].

Το δίκτυο άρδευσης αποτελείται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από υπεδάφιους κλειστούς αγωγούς (τσιμεντένιους, μεταλλικούς ή πολυεθυλαίνιου).

Για την άρδευση της έκτασης χρησιμοποιούνται πέντε (5) αντλιοστάσια, που είναι τα ακόλουθα:

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

### ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΘΕΣΗΣ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

A/A	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΝΟΜΟΣ	ΘΕΣΗ/ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΔΕΗ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ
1	Αρδευτικό Α2 - Υψηλής Ζώνης	Πρέβεζας	Μπαρμπα-Νάκος (Στεφάνη)	989501003-02	X:223780 Y: 4340632
2	Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης	"	Σκάλα (Στεφάνη)	989501025-02	X:221333 Y: 4340410
3	Αρδευτικό Α2 - Υψηλής Ζώνης	"	Μαραθιές (Ν. Ωρωπός)	989512048-01	X:219066 Y: 4338900
4	Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης	"	Μαγισσα (Ν. Ωρωπός)	989512023-02	X:219757 Y: 4337689
5	Αρδευτικό Α3	"	Κοζυλι (Ν. Σινώπη)	989512006-02	X:217141 Y: 4332611

## 2.3 ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΔΕΙΕΣ

### 2.3.1 Άδεια χρήσης νερού

Ο Τ.Ο.Ε.Β. Λάμαρης έχει σε ισχύ Άδεια Χρήσης Ύδατος (ΑΔΑ : ΩΘ6ΧΟΡ1Γ-ΟΧ1) για αγροτική χρήση (άρδευση) από δύο (2) σημεία υδροληψίας από τον ποταμό Λούρο.

Η Άδεια Χρήσης Ύδατος των αντλιοστασίων, εκδόθηκε από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου-Δυτικής Μακεδονίας - Γενική Διεύθυνση Χωροταξικής & περιβαλλοντικής πολιτικής Δ/ση Υδάτων Ηπείρου τμήμα ανάπτυξης & διμερών σχέσεων με την Α.Π 131797/24-08-2018 Απόφαση.

### 2.3.2 Κωδικοί αριθμοί εγγραφής Υδροληψιών στο Ε.Μ.Σ.Υ

Μετά τη Διαπιστωτική Πράξη με αρ.721/21-11-2016 επιχειρησιακής λειτουργίας του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (Ε.Μ.Σ.Υ.), αποδίδεται στα σημεία υδροληψίας κωδικός αριθμός εγγραφής από το Ε.Μ.Σ.Υ., σύμφωνα με το άρθρο 2 της ΚΥΑ 145026/2014.

#Κωδικός ΕΜΣΥ (Παραπόταμος Λούρου):	0	5	0	0	0	0	1	3	6	8	0	1	7
#Κωδικός ΕΜΣΥ (Τάφρος αποστράγγισης πηγών Σκάλας Λούρου):	0	5	0	0	0	0	6	3	1	6	7	8	9

Η σχετική άδεια παρατίθεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'.

### **2.3.3 Περιβαλλοντική αδειοδότηση**

Αναφορικά με την περιβαλλοντική αδειοδότηση του υπό μελέτη έργου, έχει ληφθεί έγγραφο απαλλαγής περιβαλλοντικής αδειοδότησης (Α.Π. 27940/482/28-02-2022 - ΤΜ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ Π.Ε. ΠΡΕΒΕΖΑΣ) , που αφορά και τα δύο (2) ανεξάρτητα αντλιοστάσια άρδευσης Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης και Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης, που εξυπηρετούν τα δίκτυα άρδευσης του Τ.Ο.Ε.Β. Λάμαρης (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β').

### **2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Για την μέτρηση της παροχής του αντλιοστασίου, έχει εγκατασταθεί συσκευή Venturi DN 600 στον καταθλιπτικό αγωγό ο οποίος προβλέπεται να αντικατασταθεί λόγω φθορών.

### **3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Αντικείμενο της Τεχνικής Έκθεσης είναι η αναφορά στις απαραίτητες ενέργειες για την αποκατάσταση και βελτίωση λειτουργίας του αντλιοστασίου. Αυτές είναι τόσο οικοδομικές εργασίες που αφορούν στο δομικό τμήμα (κτίριο) του αντλιοστασίου, το οποίο έχει υποστεί πολλές φθορές από τον χρόνο, που έχουν προκληθεί κυρίως από την επικρατούσα υγρασία, όσο και στον υφιστάμενο Η/Μ εξοπλισμό λόγω παλαιότητας, υπέρβασης χρόνου εγγυημένης λειτουργίας και ολοκλήρωσης χρόνου απόσβεσης.

Οι εργασίες αποκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού, περιλαμβάνουν την αντικατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων μαζί με τον συνοδευτικό εξοπλισμό ελέγχου – συνδεσμολογίας (δικλείδες, αντεπίστροφα, συστολές κλπ), των τεσσάρων (4) αεροφυλακίων και του συνοδευτικού εξοπλισμού (κομπρεσέρ αέρα κλπ) καθώς και τις συλλεκτήριες σωληνώσεις από διάφορες διατομές χαλυβδοσωλήνων. Προτείνεται επίσης η αλλαγή του μετρητή Ventouri και της ηλεκτροβάνας απομόνωσης του εξωτερικού δικτύου άρδευσης.

Ειδικότερα για το αντλιοστάσιο Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης θα πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις και στο ηλεκτρικό κομμάτι όπως οι ηλεκτρικοί πίνακες, πίνακες αυτοματισμού, καλωδιώσεις.

### **4 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Το αντλιοστάσιο έχει κατασκευαστεί τη δεκαετία του '80 και έκτοτε δεν έχει υποστεί κάποια επισκευή ή εκσυγχρονισμό.

Η γύρω από το αντλιοστάσιο περιοχή έχει ανεπτυγμένη βλάστηση, η διαπνοή της οποίας προκαλεί έντονη υγρασία στην ατμόσφαιρα η οποία είναι υπεύθυνη για την κακή κατάσταση του δομικού τμήματος του κτιρίου των αντλιοστασίων.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από τον ρου του Ποταμού Λούρου.

Οι θέσεις και των δύο αντλιοστασίων του ΤΟΕΒ Λάμαρης που πρόκειται να επισκευαστούν, δείχνονται στην Εικόνα 4.1.

Επισημαίνεται πως τα αντλιοστάσια Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης και Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης, οριοθετούνται εκτός δικτύου Natura 2000.





**Εικόνα 4.1:** Θέσεις ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ Α/Σ ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ προς επίσκευή



**Εικόνα 4.2:** Όψη Α/Σ Α2 Χ.Ζ. ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

## **5 ΕΡΓΑ Π/Μ - ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

### **5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι αναγκαίες εργασίες για την αποκατάσταση – εκσυγχρονισμό στο Αντλιοστάσιο Άρδευσης «Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης του Τ.Ο.Ε.Β. Λάμαρης αφορούν έργα οικοδομικής φύσης (έργα ΠΜ) και έργα που αφορούν τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του αντλιοστασίου (έργα Η/Μ).

#### **5.1.1 ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 - ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ**

##### **5.1.2 Παρούσα κατάσταση αντλιοστασίου Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης**

Όπως αναφέρθηκε, το κτίριο του αντλιοστασίου από την δεκαετία του '80 που κατασκευάστηκε δεν έχει υποστεί καμιά συντήρηση ή αποκατάσταση των ζημιών - φθορών που προκλήθηκαν από την χρήση. Επιπλέον λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή αλλά και του μικροκλίματος που επικρατεί εντός του αντλιοστασίου από τυχόν μικροδιαρροές, παρουσιάζονται και φθορές που δεν αφορούν μόνο αυτές που προκαλούνται από την χρήση του αλλά και από την έντονη υγρασία.

Επιπλέον η διαχρονική έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού από τον ΤΟΕΒ, αποτρέπει την έγκαιρη αποκατάσταση των προβλημάτων που παρουσιάζονται λόγω της χρήσης, με αποτέλεσμα αυτά συσσωρευτικά να έχουν οδηγήσει στην σημερινή κατάσταση.

##### **5.1.3 Συνοπτική περιγραφή αναγκών επισκευών - παρεμβάσεων**

Το αντλιοστάσιο δεν παρουσιάζει εξωτερικά ιδιαίτερες φθορές. Αυτό οφείλεται κυρίως στην τεχνοτροπία που επιλέχθηκε για τα εξωτερικά επιχρίσματα, αυτή δηλαδή του πελεκητού επιχρίσματος (ή λαξευτό ή αρτιφισιέλ) το οποίο έχει επιδείξει αντοχή στον χρόνο και στις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή λόγω της έντονης υγρασίας σε όλη την διάρκεια του έτους.

Οι αναγκαίες παρεμβάσεις που αφορούν τις οικοδομικές εργασίες θα πραγματοποιηθούν στην πλάκα οροφής του αντλιοστασίου όπου απαιτείται να στεγανωθεί και εσωτερικά του κτιρίου του αντλιοστασίου και απαρτίζονται από εργασίες αποξήλωσης υφισταμένων κατασκευών με πρόβλημα και εργασίες αποκατάστασης των αποξηλωθέντων.

Συνοπτικά οι εργασίες είναι οι ακόλουθες:

- Καθαίρεση της στεγάνωσης στην οροφή και επανακατασκευή της με σύγχρονα υλικά
- Καθαίρεση και αποκατάσταση σαθρών εσωτερικών επιχρισμάτων.

- Αποκατάσταση τμημάτων οροφής εσωτερικά με οξειδωμένο τον σιδηρό οπλισμό.
- Βαφή εσωτερικών χώρων ισογείου και πλάκας οροφής με πλαστικό χρώμα.
- Στεγανοποίηση υπογείων χώρων εσωτερικά του κτιρίου με σύγχρονα υλικά.
- Βαφή επιφανειών υπογείου μετά την αποκατάσταση της στεγανοποίησης.
- Καθαρισμός από οξείδωση και ελαιοχρωματισμός μεταλλικών επιφανειών (θύρα εισόδου, υαλοστάσια, μεταλλικές κλίμακες κα).
- Αντικατάσταση λόγω προχωρημένης οξείδωσης των μεταλλικών κιγκλιδωμάτων.
- Καθαρισμός εσωτερικών – εξωτερικών χώρων αντλιοστασίου, απομάκρυνση αχρήστων υλικών (μπάζα).

## **6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **6.1 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ – ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ**

Θα πραγματοποιηθεί η πλήρης καθαίρεση, καθαρισμός και απομάκρυνση της υφιστάμενης στεγάνωσης στην πλάκα οροφής του κτιρίου του αντλιοστασίου. Η νέα στεγάνωση που θα τοποθετηθεί θα είναι με ελαστομερή μεμβράνη ασφαλικής βάσεως με επίστρωση προστασίας από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,08 mm, αφού πρώτα θα διαστρωθεί στην επιφάνεια της οροφής αυτοεπιπεδούμενη επίστρωση δαπέδου, υψηλής αντοχής προκειμένου να εξομαλυνθεί η επιφάνεια για να είναι δυνατή η επίστρωση με την ελαστομερή μεμβράνη ασφαλικής βάσεως.

Η στεγανοποίηση με αυτού του είδους τις ασφαλικές μεμβράνες πρόκειται για την πιο ευρέως διαδεδομένη μέθοδο υγρομόνωσης στην Ελλάδα μιας εγγυάται σίγουρα αποτελέσματα. Τα πλεονεκτήματα στεγανοποίησης με ασφαλικές μεμβράνες είναι τα εξής:

- Μέθοδος που αποτελεί εγγύηση υγρομόνωσης αντέχοντας στον χρόνο
- Η τιμή της όλης διαδικασίας είναι οικονομική
- Εγγυάται σίγουρη προστασία από υγρασία
- Δεν παρουσιάζει πρόβλημα κατά την συστολή και διαστολή της επιφάνειας στην οποία θα εφαρμοστεί

Η πρόσβαση στην πλάκα οροφής δώματος θα γίνει μέσω μεταλλικών ικριωμάτων που θα τοποθετηθούν εξωτερικά του κτιρίου.



## 6.2 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΑΘΡΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ

Θα πραγματοποιηθεί η ολική καθαίρεση των εσωτερικών επιχρισμάτων του κτιρίου του αντλιοστασίου, τα οποία έχουν υποστεί εκτεταμένες φθορές λόγω της έλλειψης συντήρησης σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες (έντονη υγρασία).

Η ανακατασκευή θα πραγματοποιηθεί με επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου, πάχους 2,5 cm, σε τρεις στρώσεις, από τις οποίες η πρώτη πιτσιλιστή, η δεύτερη στρωτή (λάσπωμα) και τρίτη τριπτή (τριβιδιστή), σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-03-01-00 "Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου".

Ακολούθως θα περαιωθούν οι επιφάνειες με επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα 1:2, σε τρεις στρώσεις, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-03-01-00.



**Εικόνες 6.1 – 6.2:** Υφιστάμενη κατάσταση εσωτερικών επιχρισμάτων

Α/Σ Α2 Χ.Ζ. ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

Ειδικότερα στην πλάκα οροφής, επειδή σε πολλά σημεία έχει αποκαλυφθεί ο σιδηρούς οπλισμός της πλάκας, θα απαιτηθούν πρόσθετες εργασίες για την αποκατάσταση και τον καθαρισμό των οξειδώσεων πριν την κατασκευή των νέων επιχρισμάτων.

### 6.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΣΑΘΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΣΤΟΛΕΩΝ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος στα σημεία που εμφανίζουν δείγματα ότι το σκυρόδεμα έχει διαβρωθεί και υπάρχει ο κίνδυνος να υπάρχει οξείδωση και του σιδηρού οπλισμού. Εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί η αποκατάσταση του σιδηρού οπλισμού στο 50% εσωτερικά της επιφάνειας της πλάκας οροφής.



**Εικόνες 6.3:** Υφιστάμενη κατάσταση πλάκας οροφής εσωτερικά  
Α/Σ Α2 Χ.Ζ. ΤΟΕΒ ΛΑΜΑΡΗΣ

Το σκυρόδεμα προστατεύει τον σιδηρό οπλισμό από τη διάβρωση μέσω της αλκαλικότητάς του. Εξαιτίας των υψηλών τιμών του pH, σχηματίζεται πάνω στην επιφάνεια του χάλυβα ένα λεπτό προστατευτικό στρώμα από σταθερά οξείδια του σιδήρου, τα οποία εμποδίζουν την ανάπτυξη της σκουριάς. Όταν αυτό το προστατευτικό στρώμα των σταθερών

ενώσεων του σιδήρου κατάστροφεί, υπό την επίδραση ισχυρού διαβρωτικού περιβάλλοντος, εμφανίζεται το φαινόμενο της διάβρωσης (σκουριά).

Η διάβρωση του οπλισμού προκαλεί αύξηση του όγκου του με αποτέλεσμα τη δημιουργία εσωτερικών τάσεων και ρηγματώσεων στο σκυρόδεμα, που οδηγούν τελικά στην αποφλοίωσή του.

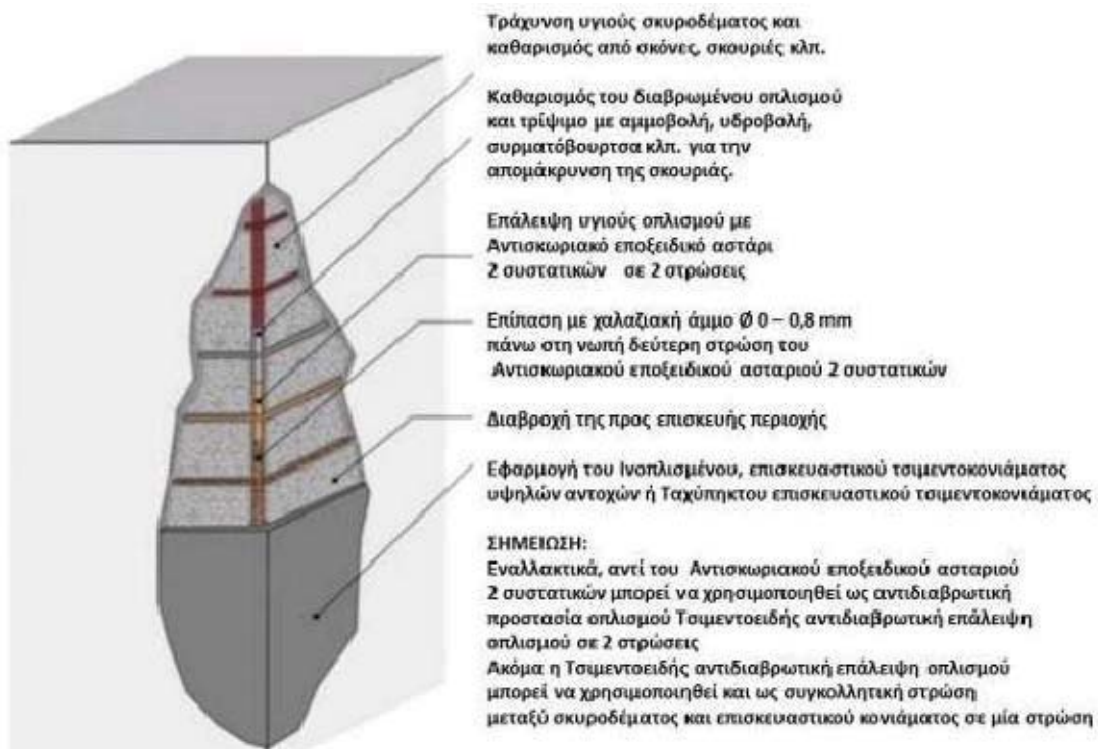
Η βλάβη που δημιουργείται:

- Θέτει σε κίνδυνο τη στατική επάρκεια του δομικού στοιχείου.
- Δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την περαιτέρω διάβρωση και του υπόλοιπου οπλισμού.
- Μειώνει την πυραντίσταση του δομικού στοιχείου.

Για την αποκατάσταση του προβλήματος, τα αποσπασμένα και σπασμένα τμήματα του σκυροδέματος οροφής, καθαιρούνται και αποκαλύπτονται πλήρως το υγιές σκυρόδεμα και ο διαβρωμένος οπλισμός. Αφαιρείται η σκουριά από τον οπλισμό με τρίψιμο με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κλπ., ανάλογα με την έκταση και το βαθμό της διάβρωσης. Κατόπιν εφαρμόζεται η εποξειδική αντισκωριακή επάλειψη ή η τσιμεντοειδής αντιδιαβρωτική επάλειψη στον οπλισμό των βλαφθέντων δομικών στοιχείων, προκειμένου να προστατευθούν αυτοί από μελλοντική διάβρωση.

Στη συνέχεια επισκευάζεται η αποφλοιωμένη περιοχή του σκυροδέματος με εφαρμογή ινοοπλισμένου, επισκευαστικού τσιμεντοκονιάματος υψηλών αντοχών, ώστε να αποκατασταθεί η μονολιθικότητα και οι αντοχές του βλαφθέντος δομικού στοιχείου.

Η διαδικασία και οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις ανάλογα την περίπτωση, περιγράφονται στην ακόλουθη εικόνα.



**Εικόνα 6.4:** Διαδικασία αποκατάστασης σαθρού σκυροδέματος – αποκατάσταση οξειδωμένου σιδηρού οπλισμού

## 6.4 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΔΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μετά το πέρας της ανακατασκευής των εσωτερικών επιχρισμάτων, θα γίνει ο χρωματισμός των επιφανειών με πλαστικό χρώμα αφού προηγηθεί η προετοιμασία των επιφανειών.

Η προετοιμασία των επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς θα γίνει σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-10-02-00 "Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων". Αρχικά θα γίνει αποκατάσταση της επιφανείας του επιχρίσματος, αφαίρεση των ανωμαλιών, καθαρισμός, λείανση με γυαλόχαρτο, αστάρωμα με κατάλληλο υλικό βάσεως ακρυλικής ρητίνης, διαλύτου, ή ακρυλικού μικρομοριακού υλικού βάσεως νερού, με αντοχή στα αλκάλια.

Οι χρωματισμοί των επιφανειών επιχρισμάτων θα πραγματοποιηθούν με υδατικής διασποράς χρώματα ακρυλικής, ή βινυλικής, ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως σε δύο διαστρώσεις, χωρίς προηγούμενο σπατουλάρισμα, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-10-02-00 "Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων".



## **6.5 ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Στον υπόγειο χώρο που είναι εγκατεστημένα τα αντλητικά συγκροτήματα, θα πραγματοποιηθεί ολικός καθαρισμός των επιφανειών. Θα επακολουθήσει επάλειψη με τσιμεντοειδές σε δύο στρώσεις, ακολούθως η επιφάνεια θα καλυφθεί με πολυεστερικό ύφασμα και θα επιχρησθεί το σύνολο της επιφανείας με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου. Πάνω από την τσιμεντοκονία θα γίνει επίστρωση με μαραροκονίαμα, προετοιμασία των επιφανειών για χρωματισμό. Η αποκατάσταση θα ολοκληρωθεί με τον χρωματισμό της επιφανείας του υπογείου όπως και του υπόλοιποι αντλιοστασίου.

Οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ:

- Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-10-02-00 "Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων".
- Ελαιοχρωματισμοί κοινοί τοίχων (ψευδοσαγρέ) επί επιφανειών επιχρισμάτων, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-10-01-00 "Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος".
- Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου, πάχους 2,5 cm, εις τρεις στρώσεις, επί τοίχων ή οροφών, σε οποιασδήποτε στάθμη έδαφος, και σε ύψος μέχρι 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-03-01-00 "Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου".
- Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα 1:2, σε τρεις στρώσεις, επί τοίχων ή οροφών, σε οποιασδήποτε στάθμη από το έδαφος, και σε ύψος μέχρι 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-03-01-00 "Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου".
- Επαλείψεις/επιστρώσεις επιφανειών από σκυρόδεμα για την αποφυγή διαρροών και την προστασία της κατασκευής από την διείσδυση υγρασίας με την εφαρμογή των Αρχών και Μεθόδων που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-9 (υδροφοβικός εμποτισμός, επιστρώσεις), σύμφωνα με την μελέτη, με χρήση υλικών κατά ΕΛΟΤ EN 1504-2 που φέρουν σήμανση CE.

## **6.6 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ, ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΚΑ).**

Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν αντικαθίστανται (κλίμακες, κιγκλιδώματα ισογείου, θύρες κλπ) επειδή παρουσιάζουν οξειδωση από το υγρό περιβάλλον, θα πρέπει να χρωματισθούν. Πριν την βαφή θα πρέπει να γίνει επιμελημένη προετοιμασία των μεταλλικών



επιφανειών με καθαρισμό των οξειδωμένων επιφανειών ή των επιφανειών που έχει αποκολληθεί το χρώμα με ψήκτρα (συρματόβουρτσα) και σμυριδόπανο. Θα ακολουθήσει βαφή με μία στρώση αντιδιαβρωτικού υποστρώματος ενός συστατικού και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Οι ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών, θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών".

## **6.7 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΩΝ**

Λόγω του ότι στο μεγαλύτερο μέρος των υφιστάμενων κιγκλιδωμάτων, ειδικά στον χώρο του υπογείου, η οξείδωση είναι τόσο έντονη που καθιστά απαγορευτική την επιδιόρθωση τους, θα γίνει αντικατάσταση τους με νέα. Τα νέα κιγκλιδώματα θα είναι απλού σχεδίου και θα κατασκευαστούν από σωλήνες ίδιας διατομής με τις υφιστάμενες. Θα ακολουθήσει βαφή με μία στρώση αντιδιαβρωτικού υποστρώματος ενός συστατικού και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

## **6.8 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ, ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΑΧΡΗΣΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΜΠΑΖΑ).**

Μετά το πέρας των εργασιών αποκατάστασης του δομικού μέρους του κτιρίου των αντλιοστασίων, θα γίνει επιμελημένος καθαρισμός των χώρων εσωτερικά και εξωτερικά, και η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και των προϊόντων των καθαιρέσεων σε νόμιμο αποδέκτη.

## **7 ΕΡΓΑ Η/Μ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

### **7.1 ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

Μετά από αρκετών ετών λειτουργίας του αντλιοστασίου, έχουν διαπιστωθεί αρκετά προβλήματα και εκτεταμένες φθορές στον εγκατεστημένο Η/Μ εξοπλισμό, τα οποία παρεμποδίζουν τη σωστή λειτουργία του αντλιοστασίου. Το σύνολο των αντλιών αλλά και του συνοδευτικού εξοπλισμού, έχει ή τεθεί εκτός λειτουργίας ή λειτουργεί με προβλήματα ή έχει αφαιρεθεί και δεν έχει αντικατασταθεί, με αποτέλεσμα να είναι άμεσα ορατή η παύση λειτουργίας του αντλιοστασίου «Αρδευτικό Α2 - Χαμηλής Ζώνης» με ότι αποτελέσματα μπορεί να επιφέρει αυτή στην άρδευση των εκτάσεων στον τομέα που καλύπτει το αντλιοστάσιο.

Τα προβλήματα αυτά, παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια της λειτουργίας και οφείλονται κυρίως λόγω παλαιότητας – υπέρβαση χρόνου εγγυημένης λειτουργίας – χρόνου απόσβεσης του Η/Μ εξοπλισμού. Η κατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού δείχνεται στις εικόνες 7.1, 7.2.



**Εικόνα 7.1:** Υφιστάμενη κατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων – σωληνώσεων – εξοπλισμού ελέγχου



**Εικόνα 7.2:** Υφιστάμενη κατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων – σωληνώσεων – εξοπλισμού ελέγχου

## **7.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Α/Σ «ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ Α2 - ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ»**

Οι απαραίτητες επεμβάσεις για την βελτίωση της λειτουργίας μπορούν να χωρισθούν σε πέντε κατηγορίες.

- Αντικατάσταση υπάρχοντος Η/Μ εξοπλισμού που αφορά τα αντλητικά συγκροτήματα
- Αντικατάσταση των συλλεκτήριων σωληνώσεων εντός και εκτός του αντλιοστασίου μέχρι το φρεάτιο της ηλεκτροβάνας ελέγχου του δικτύου.
- Αντικατάσταση των οργάνων μέτρησης και ελέγχου του τροφοδοτικού αγωγού (αλλαγή μετρητή τύπου Venturi, ηλεκτροβάνας).
- Αντικατάσταση των τεσσάρων (4) αεροφυλακίων λόγω προχωρημένης οξείδωσης.

- Αντικατάσταση του συνόλου του εξοπλισμού ηλεκτροδότησης και αυτοματισμού (κεντρικός πίνακας) του αντλιοστασίου καθώς και των αντίστοιχων καλωδίων.

### **7.2.1 Συνοπτική περιγραφή παρεμβάσεων – αντικατάστασης του Η/Μ και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού**

Συνοπτικά οι παρεμβάσεις που προτείνονται να πραγματοποιηθούν στον υφιστάμενο Η/Μ εξοπλισμό του αντλιοστασίου, είναι οι ακόλουθες:

- Αντικατάσταση των 6 κύριων αντλητικών συγκροτημάτων
- Αντικατάσταση του συνοδευτικού εξοπλισμού ελέγχου – σύνδεσης των αντλητικών συγκροτημάτων στο δίκτυο (αναρρόφησης και κατάθλιψης).
- Αντικατάσταση σωληνώσεων (αναρρόφησης – κατάθλιψης) αντλητικών συγκροτημάτων.
- Αντικατάσταση των οργάνων μέτρησης και ελέγχου του τροφοδοτικού αγωγού (αλλαγή μετρητή τύπου Venturi, ηλεκτροβάνας).
- Αντικατάσταση των τεσσάρων (4) αεροφυλακίων λόγω προχωρημένης οξείδωσης.
- Αντικατάσταση Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης – συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου
- Αντικατάσταση καναλιών όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων
- Αντικατάσταση ηλεκτρικών καλωδίων τροφοδοσίας αντλητικών συγκροτημάτων

## **7.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΟΝ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ**

### **7.3.1 Αντικατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων**

Στο αντλιοστάσιο είναι εγκατεστημένα έξι (6). αντλητικά συγκροτήματα.

Τα έξι (6) αντλητικά συγκροτήματα θα αντικατασταθούν με νέα, ίδιων υδραυλικών χαρακτηριστικών και ισχύος του κινητήρα. Ειδικότερα προτείνεται η τοποθέτηση:

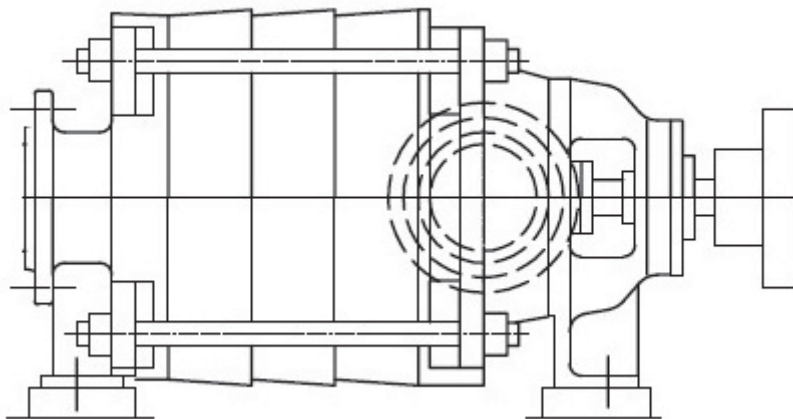
Έξι νέων (6) αντλητικών συγκροτημάτων επιφανείας για χρήση άρδευσης, παροχής  $Q = 382 \text{ m}^3/\text{h}$  και μανομετρικού ύψους 109 mΣΥ, πλήρες συγκρότημα με τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, Ενεργειακής κλάσης IE, 1480 rpm, ισχύος 160Kw.

Το κάθε αντλητικό συγκρότημα (αντλία και κινητήρας) θα είναι τοποθετημένο σε ενιαία βάση έδρασης κατασκευασμένη από τον προμηθευτή, σε διαστάσεις που να είναι όμοιες με αυτές των υφιστάμενων συγκροτημάτων έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ανάγκες για παρεμβάσεις στα έργα Π/Μ εντός του αντλιοστασίου.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αποτελούνται από οριζόντια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία και τον ηλεκτροκινητήρα.

Το στόμιο αναρρόφησης θα είναι οριζόντιο, ομοαξονικό με τον άξονα και στόμιο κατάθλιψης οριζόντιο προς τα αριστερά, βλέποντας από την πλευρά του κινητήρα.

Κάθε αντλία θα αποτελεί στιβαρό σύνολο που λειτουργεί ομαλά χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις και θα παρουσιάζει ευχέρεια στην επί τόπου συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.



Η διάταξη του στομίου αναρρόφησης, διευκολύνει την εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος εντός του αντλιοστασίου και βελτιώνει το NPSH.

Το σώμα της αντλίας αποτελείται από βαθμίδες που συσφίγγονται μεταξύ τους με ισχυρούς ενδέτες. Η αντλία είναι σχεδιασμένη για πίεση λειτουργίας 25 bar και δοκιμάζεται υδροστατικά σε πίεση 40 bar. Οι πτερωτές είναι ακτινικής ροής, κλειστού τύπου, ζυγοσταθμισμένες και φέρουν κατάλληλες οπές για την εξουδετέρωση των αξονικών δυνάμεων.

Ο άξονας φέρει προστατευτικά χιτώνια στη θέση του στυπιοθλίπτη και εδράζεται στην πλευρά της αναρρόφησης σε ειδικό ορειχάλκινο τριβέα, λιπαινόμενο με γράσο και στην πλευρά της κατάθλιψης σε ισχυρούς ένσφαιρους τριβείς, εντός φωλεάς που λιπαίνονται με γράσο.

Η αντικατάσταση όλων των φθειρόμενων μερών όπως είναι η πτερωτή, τα προστατευτικά χιτώνια κ.λπ. είναι εύκολη, όπως επίσης και η ρύθμιση και αντικατάσταση των παρεμβυσμάτων του στυπιοθλίπτη.

Η σύνδεση του χώρου της στυπιοθήκης κατάθλιψης με την αναρρόφηση έχει σαν αποτέλεσμα την αποτελεσματική ψύξη του στυπιοθλίπτη, ακόμη και σε περιπτώσεις μεγάλου ύψους αναρροφήσεως.



Κάθε αντλία είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια για την τοποθέτηση εξαρτημάτων που είναι αναγκαία για την λειτουργία της και την εκτέλεση των δοκιμών.

Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων των αντλιών θα είναι επιμελώς λειασμένες και ειδικά αυτές που είναι σε επαφή με το νερό, ώστε να αποφεύγεται η ύπαρξη ισχυρών τριβών και ο κίνδυνος εμφάνισης φαινομένων σπηλαίωσης.

Η αντλία φέρει πέλματα στο κέλυφός της για την ασφαλή στήριξή της στην βάση του συγκροτήματος.

Αποσυναρμολόγηση του στρεφομένου μέρους της προς την πλευρά του ηλεκτροκινητήρα χωρίς την αποσύνδεση των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης

Ο άξονας εδράζεται σε ένσφαιρους τριβείς βαρέως τύπου που λιπαίνονται με γράσο.

#### **Υλικά κατασκευής**

- Κέλυφος και πτερωτή, από χυτοσίδηρο GG 25.
- Δακτύλιοι στεγανότητας κελύφους από ορείχαλκο G-CuSn-12
- Άξονας χαλύβδινος, με χιτώνιο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.
- Στεγανοποίηση με σαλαμάστρα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι οριζόντιος βραχυκυκλωμένου δρομέα 3/400/50, IP 55, F, Ενεργειακής κλάσης IE3. Ισχύς Κινητήρα 160 kW, Ταχύτης 1480 rpm.

### **7.3.2 Αντικατάσταση εξοπλισμού ελέγχου – σύνδεσης των αντλητικών συγκροτημάτων στο δίκτυο.**

Κάθε αντλητικό συγκρότημα, συνοδεύεται από τον αναγκαίο εξοπλισμό ελέγχου και σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο εντός του αντλιοστασίου. Λόγω φθορών και εκτεταμένης οξείδωσης του υφιστάμενου εξοπλισμού ελέγχου τόσο στην γραμμή αναρρόφησης όσο και στην γραμμή κατάθλιψης, προτείνεται να γίνει η αντικατάσταση με νέο του παρακάτω εξοπλισμού:

- Φίλτρου αναρρόφησης από το κοινό φρεάτιο τροφοδοσίας των αντλιών.
- Δικλείδων τύπου πεταλούδας
- Βαλβίδων αντεπιστροφής
- Τεμαχίων εξάρμωσης
- Συστολών συγκόλλησης

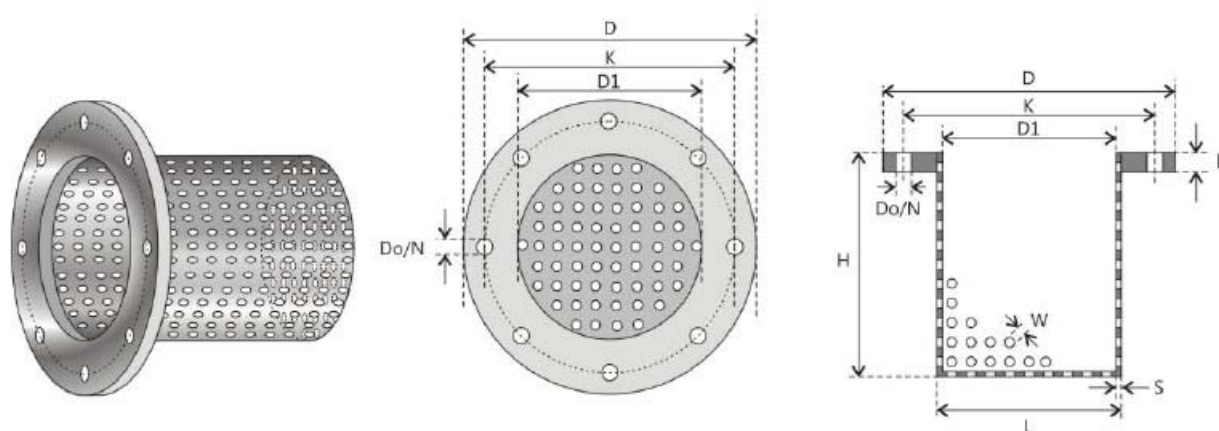
Πέραν των αντικαταστάσεων του εξοπλισμού ελέγχου, θα γίνει και αντικατάσταση των υφιστάμενων σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων,

του κεντρικού συλλέκτη (collecteur) καθώς και η βαφή αυτών με κατάλληλο ελαιόχρωμα εποξειδικής βάσης.

### 7.3.3 Φίλτρα αναρρόφησης

Τα φίλτρα αναρρόφησης τοποθετούνται στην αρχή των σωλήνων αναρρόφησης των οριζοντίων αντλιών μέσα στο θάλαμο αναρρόφησης και θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας PN 16.

Η ονομαστική διάμετρος των φίλτρων θα είναι αυτή των υφιστάμενων, DN 300, η οποία είναι ίση με την ονομαστική διάμετρο της σωληνώσεως αναρρόφησης όπου τοποθετούνται.



Κάθε φίλτρο αποτελείται από την φλάντζα και από το πλέγμα από διάτρητο χαλυβδόελασμα. Το υλικό κατασκευής είναι χάλυβας AISI 304 ενώ η διάμετρος W των οπών θα είναι 9mm.

### 7.3.4 Δικλείδες τύπου πεταλούδας (butterfly valve wafer type)

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας PN 16 .

Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1 και θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-08-06-07-03 (Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας).

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι περιστρεφόμενου δίσκου , κεντρικά τοποθετημένου ονομαστικής πίεσης PN16, τύπου σάντουιτς (wafer type with flat faces), εξοπλισμένες με χειροκίνητο χειριστήριο και μειωτήρα REDUCER.



Το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GGG 40 κατά EN 1563 . Ο δίσκος θα είναι από χυτοσίδηρο GGG 40 κατά EN 1563 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από NBR ή EPDM .

Οι δικλείδες θα τοποθετούνται μεταξύ φλαντζών όμοιας κλάσης πίεσης και η σύσφιξη ανάμεσά τους θα επιτυγχάνεται με γαλβανισμένους κοχλίες μεγάλου μήκους (ντίζες). Επί του σώματος των δικλείδων θα υπάρχουν οδηγοί για εύκολο κεντράρισμα κατά την διαδικασία της εγκατάστασης.

Τα μόνα τμήματα που θα έρχονται σε επαφή με το ρέον μέσο θα είναι ο άξονας και ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας. Ο δίσκος θα είναι με τέτοιον τρόπο τοποθετημένος ώστε η βάνα να λειτουργεί και κατά τις δύο κατευθύνσεις .

Θα τοποθετηθούν δώδεκα (12) συνολικά νέα τεμάχια δικλείδων τύπου πεταλούδας, διατομών DN 300 στις γραμμές αναρρόφησης των αντλιών (6 TEM) και διατομών DN 250 (6 TEM) στις γραμμές κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων.

### **7.3.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης**

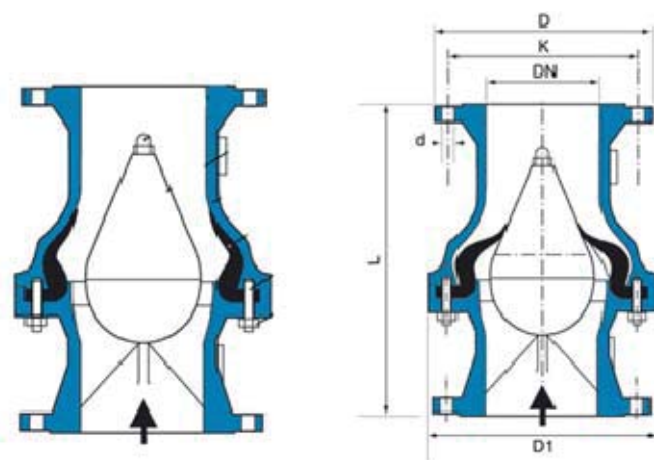
Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας PN 16.

Η κάθε βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης με ομαλό κλείσιμο, αποτελείται από δύο τμήματα χυτοσιδηρά (είσοδος και έξοδος) καθώς και από τον κώνο πάνω στον οποίο στεγανοποιεί η ελαστική μεμβράνη.

Πρότυπο κατασκευής EN1074-1, EN1074-3. Σύνδεση φλαντζών κατά EN1092-2

- Τμήματα εισόδου, εξόδου και κώνου στεγανοποίησης από χυτοσίδηρο GG-25 EN 1561 ή σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 EN1563
- Ελαστική μεμβράνη από EPDM





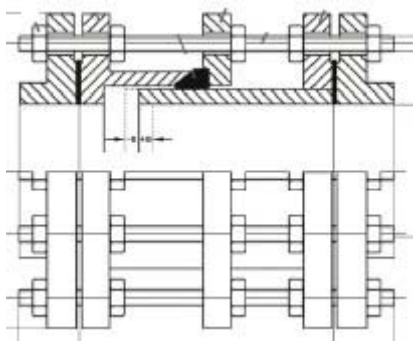
Θα τοποθετηθούν έξι (6) νέα τεμάχια διατομών DN 250 βαλβίδων αντεπιστροφής.

### 7.3.6 Χαλύβδινα τεμάχια εξάρμωσης

Οι εξαρμώσεις θα είναι χαλύβδινες κατάλληλες για πίεση λειτουργίας PN 16. Θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-06-07-05:2009.

Με την τοποθέτηση των εξαρμώσεων είναι δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση των δικλείδων χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή καταστραφούν τα παρεμβάσματα.

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα αποτελούνται από δυο σωληνωτά χαλύβδινα μέρη με φλαντζωτά χαλύβδινα άκρα κατά EN 1092-1 των οποίων το εσωτερικό ολισθαίνει εντός του εξωτερικού. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος φράζει το διάκενο μεταξύ του εξωτερικού των σωληνωτών μερών ποιότητας NBR ή EPDM. Το εύρος ρύθμισης θα είναι  $\pm 25$  mm.



Θα τοποθετηθούν δώδεκα (12) νέα τεμάχια εξάρμωσης στις σωληνώσεις των αντλητικών συγκροτημάτων διατομών DN 300 στις γραμμές αναρρόφησης των αντλιών (6 ΤΕΜ) και διατομών DN 250 (6 ΤΕΜ) στις γραμμές κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων..

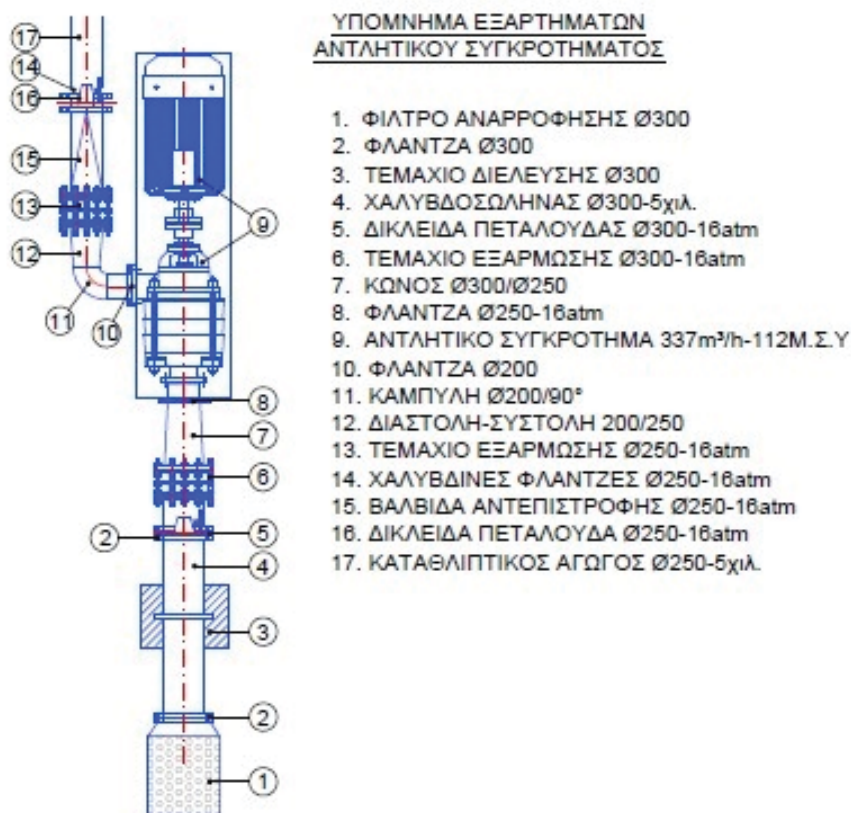
### 7.3.7 Συστολές συγκόλλησης DN 400 x 300 (16" x 12")/ DN 350 x 200 (14" x 8")

Οι συστολές θα είναι χαλύβδινες κατάλληλες για πίεση λειτουργίας PN 16, διαστάσεων DN 300 x 250 (12" x 10") και DN 250 x 200 (10" x 8"). Στο κάθε άκρο των συστολών θα

συγκολληθεί φλάντζα τórνου έτσι ώστε να καταστεί ικανή η ένωση των συστολών με τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών κοχλίες και περικόχλια.

Θα τοποθετηθούν δώδεκα (12) νέα τεμάχια συστολών συγκόλλησης.

Στις γραμμές αναρρόφησης των αντλιών DN 300 x 250 (12" x 10") (6 TEM) και DN 250 x 200 (10" x 8") (6 TEM) στις γραμμές κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων.



### **7.3.8 Αντικατάσταση σωληνώσεων αντλιοστασίου εσωτερικά του αντλιοστασίου**

Όπως αναφέρθηκε μαζί με την αντικατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των εξαρτημάτων ελέγχου, θα γίνει και η πλήρης αποξήλωση των υπαρχόντων συλλεκτήριων χαλυβδοσωλήνων και η αντικατάστασή τους με νέους. Οι απαραίτητες διατομές, τα μήκη και τα εξαρτήματα (εξαρμωτικά, συστολές συγκόλλησης), δείχνονται στα συνοδευτικά σχέδια ΠΜ 01, ΠΜ 02, ΗΜ 01 και ΗΜ 02.

Αφού ολοκληρωθεί η αντικατάσταση των υφιστάμενων σωληνώσεων και η τοποθέτηση των νέων χαλυβδοσωλήνων, θα γίνει όσο το δυνατόν καλύτερος καθαρισμός – απόξεση του υφιστάμενου στρώματος χρώματος και θα γίνει νέα βαφή με αστάρι και ελαιόχρωμα εποξειδικής βάσης.

Η όλη κατασκευή των σωλήνων, οι μηχανουργικές επεξεργασίες, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι μέθοδοι και μέσα κατεργασίας πρέπει να είναι απολύτως κατάλληλα για την εργασία που προορίζονται, απολύτως δε σύμφωνα προς τις συμβατικές προδιαγραφές.

Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγουμένως λοξότμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές τόσο οι κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες στις μεγάλες διαμέτρους, θα συγκολληθούν εσωτερικά - εξωτερικά.

Εάν υπάρχουν σημεία, όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, πρέπει η εξωτερική ραφή να γίνει κατά τρόπο, ώστε η συγκόλληση να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις που απαιτείται θα τοποθετηθούν φλάντζες (όμοιων χαρακτηριστικών με το υλικό των σωληνώσεων) ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως. Οι φλάντζες θα είναι για πίεση λειτουργίας ίση με την ονομαστική πίεση των αντίστοιχων υδραυλικών εξαρτημάτων και διάταξη οπών κατά EN 1092-1 (DIN 2501). Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες όλων των φλαντζών θα είναι ανοξείδωτα. Οι φλαντζωτές συνδέσεις θα γίνονται με χρήση παρεμβύσματος σύμφωνα με το EN 1514 πάχους όχι μικρότερου των 2,5χστ.

Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253 (DIN 2605), κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Στις διελεύσεις σωλήνων από οικοδομικά στοιχεία χρησιμοποιείται στεφάνη φλάντζας για την επίτευξη συγκράτησης και στεγανοποίησης με την βοήθεια δευτερόχυτου τσιμεντοειδούς και στεγανοποιητικής μεμβράνης.

### **7.3.9 Αντικατάσταση σωληνώσεων αντλιοστασίου εξωτερικά του αντλιοστασίου**

Πέραν της αντικατάστασης των χαλύβδινων σωλήνων εντός του υπογείου χώρου των αντλιοστασίων, θα γίνει και αντικατάσταση του χαλυβδοσωλήνα εξωτερικά σε όλο το μήκος των περίπου 30,00μμ από το τοιχίο του υπογείου μέχρι και το υφιστάμενο φρεάτιο που βρίσκεται η ηλεκτροβάννα ελέγχου του δικτύου, η οποία αντικαθίσταται και αυτή όπως και ο μετρητής venturi με νέα ομοίων χαρακτηριστικών και οι αντίστοιχες εξαρμώσεις, όλα διατομής DN 600.

Ο πυθμένας των υφιστάμενων αγωγών βρίσκεται σε βάθος περίπου 1,60 m από την επιφάνεια του περιβάλλοντος χώρου του αντλιοστασίου.

Η εγκατάσταση όλων των αγωγών ελατού χυτοσιδήρου θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα:

1. Εκσκαφή κατά μήκος του υφιστάμενου προς αντικατάσταση χαλυβδοσωλήνα DN600,
2. Αποκάλυψη του υφιστάμενου προς αντικατάσταση χαλυβδοσωλήνα D600
3. Αποξήλωση και μεταφορά σε αποθήκη που θα υποδείξει ο φορέας του υφιστάμενου προς αντικατάσταση χαλυβδοσωλήνα DN600
4. Εγκατάσταση στο ίδιο όρυγμα και στις ίδιες αξονικές θέσεις των νέων αγωγών ελατού χυτοσιδήρου
5. Διασύνδεση του νέου αγωγού ελατού χυτοσιδήρου με τα ειδικά τεμάχια και τη συνδεσμολογία που παρατίθεται στο σχετικό σχέδιο της παρούσας μελέτης

Για την επανεπίχωση των σκαμμάτων, αρχικά θα χρησιμοποιηθεί άμμος για τον εγκιβωτισμό του αγωγού. Η πρώτη στρώση πάχους 0,10m θα τοποθετείται στον πυθμένα του ορύγματος. Κατόπιν, θα εγκαθίσταται ο αγωγός και στη συνέχεια το σκάμμα θα επιχώνεται με άμμο έως ότου καλυφθεί το άνω μέρος του αγωγού κατά 0,30m. Το υπόλοιπο σκάμμα θα επανεπιχώνεται με καλά συμπιεσμένα υλικά εκσκαφών.

#### **7.3.10 Αντικατάσταση υφιστάμενων αεροφυλακίων αντλιοστασίου**

Στο αντλιοστάσιο είναι εγκατεστημένα στο πίσω μέρος του κτιρίου, τέσσερα (4) αεροφυλάκια για την προστασία από το υδραυλικό πλήγμα.

Όπως και ο υπόλοιπος Η/Μ εξοπλισμός του αντλιοστασίου, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών υγρασίας, του μεγάλου χρόνου που παρήλθε από την εγκατάστασή τους αλλά και μη συντήρησης, αυτά παρουσιάζουν έντονη οξείδωση. Οξείδωση εμφανίζεται και στις σωλήνες σύνδεσής τους.

Η κατάσταση των υφιστάμενων αεροφυλακίων δείχνεται στην εικόνα 7.3.





**Εικόνα 7.3:** Υφιστάμενη κατάσταση αεροφυλακίων Α/Σ2

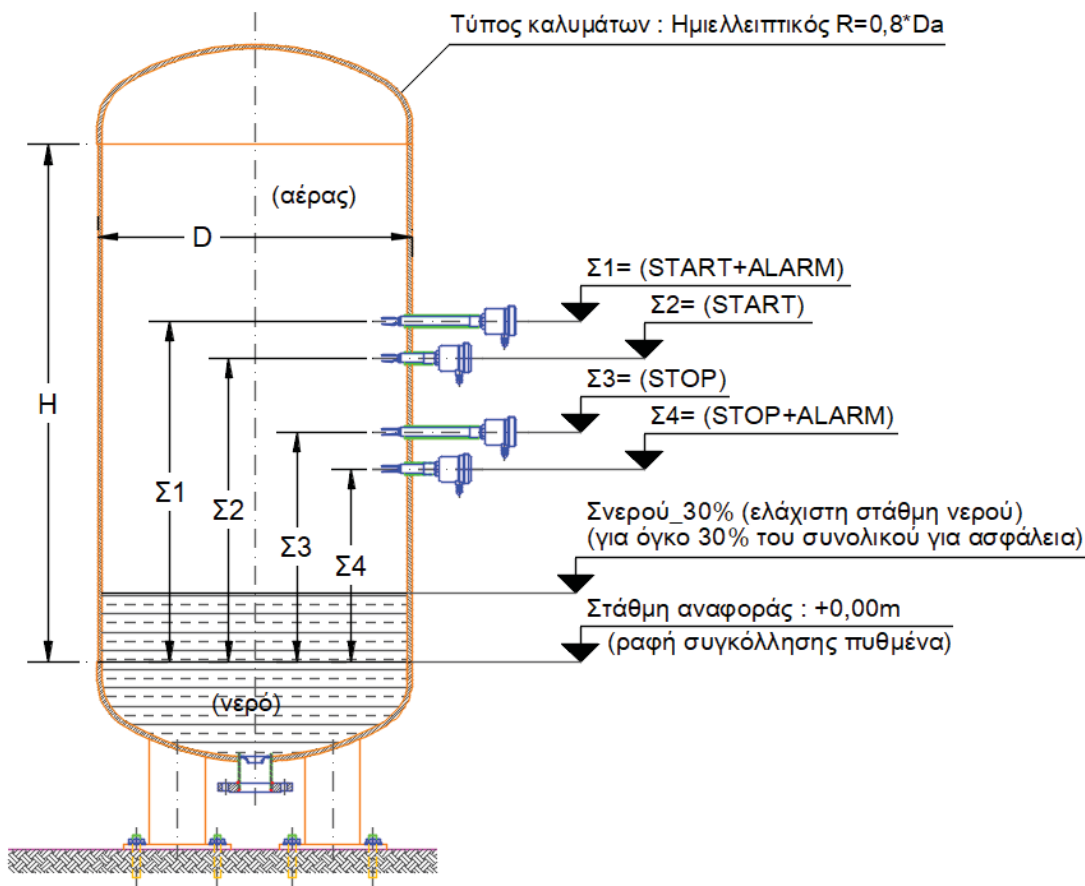
Συνεπώς κρίνεται απαραίτητη η αντικατάστασή τους με τέσσερα νέα ίδιων διαστάσεων 2200 x 4500 mm ( $\varnothing$  x h) και χαρακτηριστικών με τα υφιστάμενα. Ο όγκος του καθενός είναι 16,00 m<sup>3</sup>.

Τα νέα αεροφυλάκια θα είναι σύμφωνα με την Εγκεκριμένη Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ ΤΠ / 1501-08-0804-00 (Αεροφυλάκια αντλιοστασίων) και θα φέρουν:

- Δυο στόμια για την σύνδεση του συλλεκτήρα.
- Γυάλινος υδροδείκτης για την ένδειξη της στάθμης νερού.

- Αισθητήριο χωρητικού τύπου με τηλεδότη και έξοδο σήματος 4-20πiA
- Πρεσοστάτη για τον έλεγχο λειτουργίας του αεροσυμπιεστή.
- Μανόμετρο πίεσεως.
- Τα αεροφυλάκια είναι κατακόρυφα, κυλινδρικά με σφαιρικούς πυθμένες και κατασκευασμένα από χαλυβδοσωλήνες κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτροσυγκολλητών δοχείων πίεσης, St 37.2 κατά DIN 17100.
- Η στήριξη των επιτυγχάνεται με μεταλλικά πόδια εγκαθιστημένα σε κολώνες από μπετόν.
- Έκαστο αεροφυλάκιο έχει ανθρωποθυρίδα καθαρισμού διαμέτρου  $\Phi$  400 χιλ. και είναι εφοδιασμένο με τα κάτωθι :
- Βαλβίδα ασφαλείας 3/4".
- Στόμιο με ατμοφράκτη του σωλήνα προσαγωγής πεπιεσμένου αέρα.
- Στόμιο με ατμοφράκτη 1/2" για εκκένωση του αέρα.
- Κρουνό εκκενώσεως νερού 1".

Οι στάθμες ελέγχου για τα αεροφυλάκια δείχνονται στο ακόλουθο σχήμα:



**Σχηματική διάταξη: Διάταξη στάθμεων ελέγχου αεροσυμπιεστών αεροφυλακίου**

Ο ορισμός της κωδικοποίησης των στάθμεων ελέγχου είναι σύμφωνα με τα παρακάτω :

- Στάθμη Σ1 (START ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ + ALARM ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΕΡΑ)
- Στάθμη Σ2 (START ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ)
- Στάθμη Σ3 (STOP ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ)
- Στάθμη Σ4 (STOP ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ + ALARM ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΕΡΑ)

Ως στάθμη αναφοράς +0,00m ορίζεται η ραφή συγκόλλησης του πυθμένα με το κατακόρυφο κυλινδρικό τμήμα

Η αποτελεσματική λειτουργία της αντιπληγματικής προστασίας προκύπτει εφόσον η στάθμη του νερού στα αεροφυλάκια είναι μεταξύ των στάθμεων Σ2 & Σ3 ενώ και οι αντλίες είναι σε λειτουργία.

#### **7.3.11 Αντικατάσταση αεροσυμπιεστή**

Η τροφοδότηση των αεροφυλακίων με αέρα εξασφαλίζεται από ζεύγος αεροσυμπιεστών που θα λειτουργούν εναλλάξ.

Ο κάθε αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος. Πιέσεως λειτουργίας, παροχής φυσικού ατμοσφαιρικού αέρα 155,00 m<sup>3</sup>/h και πίεσεως λειτουργίας 12 ατμόσφαιρες.

Ο κάθε συμπιεστής θα έχει φίλτρο αέρα και βαλβίδα ασφαλείας και θα εδράζεται στην ίδια βάση με τον κινητήρα. Η λειτουργία του ζεύγους συμπιεστών θα είναι αυτόματη και εναλλάξ και θα ρυθμίζεται από τη στάθμη και την πίεση νερού μέσα στα αεροφυλάκια.

Η σύνδεση του ζεύγους συμπιεστών θα γίνει στο δίκτυο σωληνώσεως προς το αεροφυλάκιο.

Ο σωλήνας αυτός θα έχει έναν ατμοφράκτη απομονώσεως από το αεροφυλάκιο και μια βαλβίδα αντεπιστροφής ασφαλείας.

#### **7.3.12 Αντικατάσταση ηλεκτροβάννας τύπου πεταλούδας**

Τα χαρακτηριστικά του σώματος της ηλεκτροβάννας θα είναι αντίστοιχα με αυτά που περιγράφονται στην § 7.3.4 - Δικλείδες τύπου πεταλούδας (butterfly valve wafer type).

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός κινήσεως θα αποτελείται από τον ηλεκτροκινητήρα 400V, 50 περιόδων, τον μηχανισμό μείωσης στροφών και το σύστημα λειτουργίας και προστασίας του κινητήρα. Ο όλος μηχανισμός κινήσεως θα είναι στεγανού τύπου, μεγάλης ροπής στρέψεως της εγκρίσεως - προδιαγραφών του κατασκευαστού της δικλίδας και θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη που θα προκαλεί στάση του κινητήρα στις ακραίες θέσεις ή όταν η τυχόν αντίσταση

που θα παρεμβληθεί στην κίνηση υπερβαίνει ορισμένη τιμή. Θα υπάρχει επίσης πρόβλεψη χειροκίνησης σε περίπτωση βλάβης του ηλεκτροκίνητου μηχανισμού ή διακοπής του ρεύματος.

Σημειώνεται ότι ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός θα πρέπει να είναι κατάλληλος (από απόψεως ζεύξεων/ώρα κλπ.) για την λειτουργία για την οποία προορίζεται.

Επίσης σημειώνεται ότι από απόψεως προστασίας τόσο ο ηλεκτροκινητήρας όσο και γενικά ο μηχανισμός θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση υπαίθρια (IP 57 τουλάχιστον). Στον πίνακα χειρισμού της δικλίδας θα υπάρχει ειδικός μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων "χειροκίνητα – στάση - αυτόματα".

Στη θέση "χειροκίνητα" η δικλίδα μπαίνει σε λειτουργία και ελέγχεται η θέση της με μπουτόν χειρισμού.

Στη θέση "στάση" βγαίνει εκτός λειτουργίας. Στη θέση "αυτόματα" επιτυγχάνεται η τηλεχειριζόμενη αυτόματη λειτουργία της, που θα μπορεί να γίνεται από τον Πίνακα Ελέγχου.

#### **7.3.13 Αντλητικό συγκρότημα εκκένωσης στραγγιδίων**

Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται η αντικατάσταση, του μικρού υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος που βρίσκεται στο φρεάτιο για την εκκένωση από τα νερά διαρροών, αποτελούμενο από αντλία, καταθλιπτική σωλήνωση και βαλβίδες.

Το αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από αντλία παροχής περίπου 4 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος 12 μΣΥ, ανοξειδωτης κατασκευής περιβλήματος και ενσωματούμενων υλικών που έρχονται σε επαφή με νερό, και μονοφασικό ή τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα επαρκούς ισχύος.

Η λειτουργία του συγκροτήματος θα είναι αυτόματη με βάση τη στάθμη του νερού στο φρεάτιο συγκεντρώσεως και ελεγχόμενη από ενσωματωμένο φλοτεροδιακόπτη (απιοειδή διακόπτη).

Ο καταθλιπτικός σωλήνας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ιδιαίτερα ανθεκτικό στην διάβρωση (κατ ελάχιστο AISI 304), θα φέρει βαλβίδα απομονώσεως και αντεπιστροφής

Το σύστημα προβλέπεται πλήρως καλωδιωμένο και συνδεδεμένο προς τον πίνακα χαμηλής τάσης με εξοπλισμό διακοπτικού και ασφαλιστικού υλικού.



## **8 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

### **8.1 ΔΙΑΝΟΜΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Η εγκατάσταση διαθέτει συγκρότημα 6 αντλιών που οδηγούνται από ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ισχύος 160 KW.

Στην παρούσα φάση λειτουργίας, η επιλογή του αριθμού των αντλιών βάσει της επιθυμητής συνολικής παροχής, γίνεται χειροκίνητα και εμπειρικά.

Το αρχικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου καθώς και τα αντίστοιχα όργανα, είναι εκτός λειτουργίας με αποτέλεσμα να είναι αδύνατος ο συντονισμός των αντλιών και η βέλτιστη λειτουργίας τους.

Η εκκίνηση των κινητήρων γίνεται μέσω Soft starter και σε μια περίπτωση με ρυθμιστή στροφών. Οι εν λόγω εκκινήτες είναι εκτός τεχνικής υποστήριξης από τον κατασκευαστή τους, υπολειτουργούν ή είναι εκτός λειτουργίας.

Οι καλωδιώσεις ισχύος προς τους κινητήρες των αντλιών, είναι καταπονημένες και σε τέτοια διάταξη και θέση, που θέτει σε κίνδυνο τους χειρίστες και την εγκατάσταση .

Για την διανομή και διαχείριση των παραπάνω υπάρχει ένας πίνακας διανομής και ελέγχου

Στον εν λόγω πίνακα παραλληλίζονται οι τρεις Μ/Σ σε κοινό ζυγό 6.000 A.

Για τη διαχείριση και τη προστασία του κάθε Μ/Σ υφίσταται Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος κλειστού τύπου 2.000 A.

Για την εκκίνηση της κάθε αντλίας υπάρχει διάταξη με:

- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος (με μαγνητική προστασία)
- Γενικό ρελέ ισχύος
- Διάταξη θερμικής προστασίας με ασφάλειες ταχείας τήξεως
- Ομαλός εκκινήτης soft starter

Για μια μόνο αντλία υπάρχει διάταξη εκκίνησης με Ρυθμιστή στροφών .

Για το αυτοματισμό της εγκατάστασης και έλεγχο των αντλιών ( εκκινήσεις, κυκλική εναλλαγή, ρύθμιση της παροχής , προστασίες έναντι στάθμης κλπ) έχει εγκατασταθεί πίνακας PLC σε συνδυασμό οργάνου μέτρησης ροής . Όλα τα παραπάνω υπολειτουργούν ή είναι εκτός λειτουργίας, με αποτέλεσμα οι χειρισμοί να είναι σε χειροκίνητη λειτουργία και με βάση την εμπειρία και την διαθεσιμότητα των χειριστών-συντηρητών.

Ο εν λόγω πίνακας δεν διαθέτει τις απαραίτητες διατάξεις προστασίας των χειριστών (καλύμματα), και στεγανότητα. Είναι εκτός τυποποίησης και ιδιαίτερων προδιαγραφών για τις απαιτήσεις λειτουργίας ενός αντλιοστασίου.

## 8.2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Με βάση τα παραπάνω, θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες αναβάθμισης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του αντλιοστασίου Α/Σ Α2 – Χαμηλής Ζώνης ΤΟΕΒ Λάμαρης:

- Αντικατάσταση των καλωδίων χαμηλής τάσης, επαναδιάταξη και στήριξη τους σε εσχάρες
- Την αντικατάσταση των Πεδίων Χαμηλής Τάσης (type tested) σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα
- την ολική αντικατάσταση των πεδίων διαχείρισης των αντλιών με νέα.
- Το διακοπτικό υλικό (αυτόματοι διακόπτες ισχύος) κατάλληλο για την εφαρμογή, εφοδιασμένο με όλες τις προστασίες και τα συστήματα επιτήρησης, μέτρησης και ελέγχου.

## 8.3 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ

### 8.3.1 Γενικά

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης, θα είναι κατάλληλος για τέτοιου είδους εφαρμογή , πιστοποιημένος type tested.

Ο νέος Γενικός Πίνακας Χαμηλής, θα περιέχει όλα τα παρακάτω στοιχεία

- Δύο πεδία γενικών διακοπών ισχύος 2000 A ο κάθε ένας (Αφίξεις από τους δύο Μ/Σ 1250 KVA έκαστος).
- Τέσσερα πεδία διαχείρισης ισάριθμων αντλιών (4 x 160 KW) με Ομαλό εκκινητή. Το κάθε πεδίο περιέχει:
  - Γενικό διακόπτη 630 A
  - Τριπολικό ρελλέ ισχύος 160 KW
  - Ομαλό εκκινητή 160 KW
- Δύο πεδία διαχείρισης ισάριθμων αντλιών (2 x 160 KW) με Inverter. Το κάθε πεδίο περιέχει:
  - Γενικό διακόπτη 630 A
  - Τριπολικό ρελλέ ισχύος 160 KW
  - Inverter 160 KW
- Πεδία αυτόματης διόρθωσης συνημιτόνου,
- 2 Πεδία βοηθητικών κυκλωμάτων, αναχωρήσεις φωτισμού αεροφυλακίων και λοιπών μικρών φορτίων.
- Πεδίο αυτοματισμών

Οι πίνακες τύπου πεδίων, είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί του πίνακα θα πρέπει να γίνονται από την μπροστινή πλευρά του πεδίου.

### 8.3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης $U_i$	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας $U_e$	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση $U_{imp}$	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος $I_{cw}$	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα $I_n$	Μέχρι τα 6.300 A
Είσοδος καλωδίων στο πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Έξοδος καλωδίων από το πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Εγκατάσταση	Εσωτερική
Βαθμός προστασίας IP	IP 30, IP 31 χωρίς πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
	IP 40, IP 41 με πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
Μηχανική αντίσταση IK	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

### 8.3.3 Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας αυτών θα ορίζεται επίσης από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

### 8.3.4 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναλύονται παρακάτω αφορούν τον τρόπο κατασκευής, τη μηχανική προστασία, τη διαμερισματοποίηση, τη συναρμολόγηση του εξοπλισμού, την υλοποίηση των εσωτερικών συνδεσμολογιών και την αντισεισμική συμπεριφορά του πίνακα.

Η κατασκευή/συναρμολόγηση του πίνακα θα μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους και χωρίς πιθανότητα λάθους χάρη στη συμμετρία των εξαρτημάτων όπως οι ορθοστάτες κ.α. Για περισσότερη ευελιξία και ελευθερία στην επιλογή τα στοιχεία του πίνακα θα πρέπει να παρέχονται μεμονωμένα, με ξεχωριστό κωδικό το καθένα. Θα πρέπει επίσης να διατίθεται καινοτόμο σύστημα προ-τρυπημένων ορθοστατών, με στρογγυλές αλλά και τετράγωνες οπές

για τη στερέωση των κιτ τοποθέτησης εξοπλισμού. Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να διατίθεται σε λειτουργικές διαστάσεις με ύψος 1.800 mm και 2.000 mm.

Οι πίνακες θα πρέπει να μπορούν να πληρούν τις απαιτήσεις του IEEE 693 (Seismic qualification) με την προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού. Συγκεκριμένα θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 0,5g χωρίς την προσθήκη εξοπλισμού. Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες χαμηλής τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή».

Επιπλέον, σύμφωνα με τους χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τα ενεργά ρήγματα κάθε χώρας, η ελλαδική επικράτεια διαθέτει ζώνες με τιμές εδαφικών επιταχύνσεων έως και 0,36 g (ποσοστό επιτάχυνσης της βαρύτητας g).

#### **8.3.5 Μεταλλική κατασκευή**

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου βιδωτή και να μην υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα πρέπει να γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου (μη οξειδούμενων), ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης υπερυψωμένων βάσεων στο κάτω τμήμα των πινάκων, προκειμένου να καλύπτονται διαφορετικών απαιτήσεων εφαρμογές.

Θα πρέπει να προβλέπεται επίσης εξοπλισμός μίας ή και περισσότερων περσίδων προκειμένου να επιτυγχάνεται ο αερισμός αυτών σύμφωνα με το βαθμό προστασίας.

Επιπλέον οι πόρτες τους θα πρέπει να διαθέτουν εργονομικό χειριστήριο που θα επιτρέπει το άνοιγμα τους αριστερά ή δεξιά. Τα πίσω καλύμματα των πεδίων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης μεντεσέδων και χειριστηρίου για εύκολη πρόσβαση από το προσωπικό κατά τη συντήρηση.

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα ορίζεται κάθε φορά από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες της εφαρμογής. Ωστόσο η ελάχιστη τιμή αυτού θα πρέπει να είναι IP 40.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι επεκτάσιμοι και από τις τέσσερις πλευρές με τη χρήση ειδικών συνδετικών κιτ και να είναι εξοπλισμένοι με βάση στήριξης. Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων αυτού θα πρέπει να είναι:

- Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι (AISI 304), για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα  $I_n > 4.000$  A από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10 mm
- Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα πρέπει να είναι:
- Μετώπες : 15/10 mm
- Πόρτες: 15/10 mm

### **8.3.6 Διαμέρισμα ζυγών**

Οι βασικοί ζυγοί διανομής θα πρέπει να είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό και να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε ύψος στην οροφή, στη βάση, στην πλάτη ή στο πλάι, σε διάταξη επίπεδη ή κλιμακωτή (δηλαδή να βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο).

Θα πρέπει να διατίθενται επίσης διαχωριστικά για τον χωρισμό των κύριων ζυγών και αυτών της υποδιανομής με τους διακόπτες.

Η διατομή των κύριων ζυγών διανομής και η στήριξη των μονωτήρων θα πρέπει να είναι επαρκείς, ώστε να αντέχουν στις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την εξέλιξη του συμμετρικού βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση για 1s. Οι ζυγοί πρέπει να είναι τύπου ορθογωνικής διατομής και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού:

- ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=25 daN/mm

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού μονωτήρων για τη στήριξη των ζυγών διανομής, καθώς και η διατομή αυτών, θα πρέπει να γίνεται από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. DOC), ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές τους ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε αναμενόμενο βραχυκύκλωμα). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

### **8.3.7 Προσβασιμότητα**

Όλοι οι χειρισμοί θα πρέπει να γίνονται εξωτερικά του πίνακα και από την μπροστινή πλευρά, αφού ανοίξουν οι πόρτες.

### **8.3.8 Διαμέρισμα καλωδίων**

Το διαμέρισμα στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων θα πρέπει να βρίσκεται στο πίσω και κάτω μέρος των πινάκων και να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το μέγεθός του θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπεται η άνετη πρόσβαση στα καλώδια για λόγους συντήρησης ή ενδεχόμενης επέκτασης.
- Ο τρόπος κατασκευής του θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής των παροχικών καλωδίων από τη βάση του πεδίου.

### **8.3.9 Γείωση πεδίου**

Τα πεδία θα πρέπει να τα διατρέχει μπάρα γείωσης χαλκού στην οποία θα συνδέονται τα μεταλλικά πλαίσια κάθε πεδίου. Η διατομή της μπάρας γείωσης θα είναι σύμφωνη με το IEC 61439-1-2.

Η κατασκευή του πίνακα, η δομή και η τοποθέτηση όλων των στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο και με ειδικές βίδες, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ηλεκτρική συνέχεια όλων των μερών.

Οι πόρτες, στις περιπτώσεις που έχουμε τοποθετημένα όργανα, θα πρέπει να συνδέονται με πλεξίδα γείωσης χαλκού ελάχιστης διατομής 16 mm<sup>2</sup>.

### **8.3.10 Βαφή**

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα πρέπει να είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα πρέπει να είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 100 οC, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60/70 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 180 οC. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα πρέπει να είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012. Η βαφή θα πρέπει να έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193 ωρών.

## 8.4 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTERS)

Οι τριφασικοί μετατροπείς συχνότητας παράγουν μεταβλητή συχνότητα και τάση προκειμένου να ελέγξουν τις στροφές των τριφασικών ασύγχρονων κινητήρων. Τα γενικά χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα τους είναι τα ακόλουθα:

### 1) Αθόρυβη λειτουργία

Στους σύγχρονους ρυθμιστές στροφών, με χρήση των τελευταίας τεχνολογίας ηλεκτρονικών διακοπών λύνει οριστικά το πρόβλημα του ηλεκτρονικού και του μαγνητικού θορύβου και παρέχει αθόρυβη λειτουργία σε ολόκληρο το εύρος ρύθμισης των στροφών.

### 2) Πλήρης ικανότητα ροπής σε χαμηλές στροφές

Η υιοθέτηση της σύγχρονης τεχνολογίας για την κατασκευή τους, έχει σαν αποτέλεσμα:

- τα τέλεια, ημιτονοειδούς μορφής, ρεύματα στην έξοδο,
- την επίτευξη υψηλής ροπής στις χαμηλές ταχύτητες και
- την απουσία κυματώσεως στη ροπή της μηχανής.

### 3) Αφθονία ρυθμίσεων

Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας αλλά και πάρα πολλοί διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας, ειδικά σχεδιασμένοι για συγκεκριμένες βιομηχανικές εφαρμογές, έχουν συμπεριληφθεί στο λογισμικό ελέγχου αυτών των μετατροπών.

### 4) Έλεγχος ρεύματος και τάσης εξόδου

Ο συνεχής έλεγχος του ρεύματος κάνει δυνατή τη γρήγορη επιτάχυνση της μηχανής ή τη στιγμιαία υπερφόρτισή της, χωρίς τη διακοπή της λειτουργίας αυτής λόγω υπερεντάσεων.

Η τάση εξόδου ελέγχεται διαρκώς από τον μικροεπεξεργαστή, προκειμένου να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του κινητήρα

### 5) Αυξημένη ανοχή στον παρασιτικό θόρυβο

### 6) Εύκολη και ολοκληρωμένη επικοινωνία

### 7) Μεγάλο εύρος ισχύων

8) Ο ρυθμιστής στροφών πρέπει να αποδίδει το σύνολο της ονομαστικής του ισχύος σε θερμοκρασία 50 °C (διαφορετικά, ο ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει ρυθμιστή στροφών μεγαλύτερης ισχύος, χωρίς επιπλέον αμοιβή)

## 8.5 ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTERS)

Οι ομαλοί εκκινήτες χρησιμοποιούν ένα μικροεπεξεργαστή προκειμένου να ελέγξουν την εκκίνηση, την λειτουργία αλλά και τη στάση των ηλεκτροκινητήρων. Αποτέλεσμα αυτού είναι ο

απόλυτος και ολοκληρωμένος έλεγχος του ηλεκτροκινητήρα και η άψογη συμπεριφορά του ακόμα και στις πιο δύσκολες εφαρμογές (π.χ. φορτία με υψηλή αδράνεια ή ροπή εκκινήσεως).

Οι ομαλοί εκκινητές αυξάνουν την διάρκεια ζωής του κινητήρα προστατεύοντάς τον από την ηλεκτρική καταπόνηση, καθώς υπάρχει η δυνατότητα βελτιστοποίησης του ρεύματος κατά την εκκίνηση. Επίσης, οι ομαλοί εκκινητές είναι εύκολοι στην εγκατάσταση και μπορούν να απομονώσουν τη συνδεσμολογία και τον χρόνο εκκίνησης εύκολα.

Κύρια οφέλη με την χρήση ομαλών εκκινητών (soft starters),

- Εξασφαλισμένη αξιοπιστία κινητήρα
- Βελτιωμένη αποδοτικότητα εγκατάστασης
- Αυξημένη παραγωγικότητα εφαρμογής
- Μειωμένο ρεύμα εκκίνησης και λιγότερη ηλεκτρική καταπόνηση στον κινητήρα και το δίκτυο
- Γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση και ρύθμιση με μικρό αποτύπωμα
- Περιορισμένη μηχανική φθορά στον μηχανικό εξοπλισμό.
- Ο ομαλός εκκινητής πρέπει να αποδίδει το σύνολο της ονομαστικής του ισχύος σε θερμοκρασία 50 °C (διαφορετικά, ο ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει ρυθμιστή στροφών μεγαλύτερης ισχύος, χωρίς επιπλέον αμοιβή)

## 8.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ (PLC)

Ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής[PLC] είναι μια ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού. Η μονάδα αυτή είναι επιφορτισμένη με τις εργασίες της συλλογής και της επεξεργασίας δεδομένων, της εντολοδότησης διασυνδεδεμένων συσκευών και της αποστολής πληροφοριών σε ανώτερο σύστημα ελέγχου.

Μια τέτοια μονάδα αποτελεί πολύ κρίσιμο κομμάτι εξοπλισμού ενός ολοκληρωμένου συστήματος αυτοματισμού. Ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής θα πρέπει να προέρχεται από κατασκευαστή, που θα διαθέτει τα εξής:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.
- Η συσκευή PLC πρέπει να διαθέτει σήμανση CE Approval και να έχει σχεδιαστεί για χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον (συμβατότητα με EN61000-6-4:2007, EN61000-6-2:2005).



- Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι 0°C – 55°C για οριζόντια τοποθέτηση, ενώ θα λειτουργεί για συνθήκες υγρασίας (χωρίς συγκέντρωση) έως 95%.
- Ο ελεγκτής θα έχει βαθμό προστασίας II σύμφωνα με το πρότυπο EN61131-2 (χωρίς χρήση αγωγού προστασίας) και μηχανική προστασία IP20 (EN60529).

Όλα τα PLC θα πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών.

Η μορφή του PLC θα πρέπει να είναι συμπαγής (compact) και επεκτάσιμη με κάρτες. Οι συσκευές του PLC θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν σε οριζόντια ή κάθετη θέση, εξασφαλίζοντας και περισσότερες επιλογές εγκατάστασης.

Ο ελεγκτής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου, οι οποίες θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα γίνεται με απλό τρόπο, χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υφιστάμενου συστήματος, το PLC θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων, τα οποία προβλέπεται να εξυπηρετηθούν, αρχικά, σε κάθε εγκατάσταση.

Τα PLC θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Την κεντρική μονάδα επεξεργασίας για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση του λογισμικού
- Τις κάρτες ψηφιακών εισόδων για τη συλλογή πληροφοριών τύπου on-off από επαφές ελεύθερης τάσης
- Τις κάρτες ψηφιακών εξόδων για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές
- Τις κάρτες αναλογικών εισόδων για τη συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα
- Τις κάρτες αναλογικών εξόδων για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν σήμα τέτοιου είδους
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, modem κλπ)
- Τροφοδοτικό για τη λειτουργία του συστήματος

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με ενσωματωμένη θύρα Βιομηχανικού Ethernet (PROFINET interface), μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας, ταυτόχρονα, με:

- ☐ το software προγραμματισμού του PLC
- ☐ συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI Panels)
- ☐ άλλα PLC
- ☐ συσκευές τρίτων κατασκευαστών

Με αυτόν τον τρόπο, θα επιτυγχάνεται, όσο το δυνατό, μεγαλύτερη επικοινωνιακή ομογένεια μεταξύ των διαφόρων μερών της εκάστοτε εγκατάστασης.

Η ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας της CPU θα πρέπει να έχει τις παρακάτω προδιαγραφές:

- ☐ τύπος κοννέκτορα RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου
- ☐ λειτουργία auto-crossover
- ☐ υποστήριξη έως και 16 Ethernet συνδέσεων ταυτόχρονα
- ☐ ταχύτητα μετάδοσης έως 100Mbit/s

Μέσω του Λογισμικού Προγραμματισμού του PLC θα πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:

1. Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC), δηλαδή σύνθεση με προσδιορισμό των καρτών εισόδου και εξόδου, ορισμό επικοινωνιών, διασύνδεση με οθόνες ενδείξεων και χειρισμών κ.λ.π.

2. Δημιουργία βάσης δεδομένων, που θα περιλαμβάνει, είτε σε απόλυτη, είτε σε συμβολική μορφή τις εισόδους/εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές.

3. Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, καθώς και συντακτικός έλεγχος, compilation, αλλά και documentation αυτού.

4. Διαδικασίες για τη μεταφορά του κώδικα στο PLC και εργαλεία για τη θέση σε λειτουργία, όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητές για εκτέλεση step by step κ.λπ.

5. Το περιβάλλον εργασίας θα πρέπει να είναι προσαρμόσιμο και θα πρέπει να μπορεί να τροποποιηθεί, έτσι ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη.

## 8.7 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

### α. Υδροστατικοί αισθητήρες (για τη δεξαμενή νερού)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδροστατικών μεταδοτών στάθμης θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

A/A	Τεχνικά Χαρακτηριστικά
1.	Μέτρηση στάθμης σε δεξαμενές νερού με μεταδότη υδροστατικής πίεσης [Transmitter]
2.	Μετρούμενη πίεση [Στάθμη]: (0-6)m στήλης H <sub>2</sub> O
3.	Προστασία: IP68
4.	Σώμα μεταδότη: Ανοξείδωτο (SS316Ti )
5.	Σήμα εξόδου:4-20mA/2γραμμών, προρυθμισμένο στην ανωτέρω κλίμακα (πχ: 0-10m H <sub>2</sub> O) για φορτίο <600Ω (στα 24V <sub>DC</sub> )
6.	Τροφοδοσία: (12-36)V <sub>DC</sub>
7.	Αντιστάθμιση θερμοκρασίας: Πιεζοηλεκτρική γέφυρα Wheatstone με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας
8.	Παρελκόμενα: μήκος καλωδίου 15m
9.	Ακρίβεια μέτρησης: +/- 0.50% FSO
10.	Θερμοκρασία Λειτουργίας:-10 °C έως 70°C Αντιστάθμιση: -25 °C έως 70°C

### β. Χωρητικοί αισθητήρες (για τα αεροφυλάκια)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδροστατικών μεταδοτών στάθμης θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

A/A	Τεχνικά Χαρακτηριστικά
1.	Μέτρηση στάθμης σε αεροφυλάκια και εν γένει δοχεία υπό πίεση, με μεταδότη υδροστατικής πίεσης [Transmitter]
2.	Μετρούμενη πίεση [Στάθμη]: (0-4)m στήλης H <sub>2</sub> O (πριν παραγγελθεί να μετρηθεί το ύψος στον μετρητικό σωλήνα)
3.	Προστασία: IP68
4.	Σήμα εξόδου:4-20mA/2γραμμών, προρυθμισμένο στην ανωτέρω κλίμακα (πχ: 0-10m H <sub>2</sub> O) για φορτίο <600Ω (στα 24V <sub>DC</sub> )
5.	Τροφοδοσία: (12-36)V <sub>DC</sub>
6.	Αντιστάθμιση θερμοκρασίας: Πιεζοηλεκτρική γέφυρα Wheatstone με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας
7.	Παρελκόμενα: μήκος καλωδίου 15m
8.	Ακρίβεια μέτρησης: +/- 0.50% FSO
9.	Θερμοκρασία Λειτουργίας:-10 °C έως 70°C Αντιστάθμιση: -25 °C έως 70°C

## **8.8 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ**

Θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες καλωδιώσεις παροχής ενέργειας κατάλληλης διατομής α) από τους μετασχηματιστές προς τον πίνακα Χ.Τ. και β) από τον πίνακα Χ.Τ. προς τους κινητήρες των αντλιών.

Οι καλωδιώσεις αυτές θα οδεύουν εντός βιομηχανικών σχαρών (καναλιών) κατάλληλης διάστασης (ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση). Οι βιομηχανικές σχάρες θα στηρίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να φέρουν με ασφάλεια το βάρος των καλωδιώσεων.

## **8.9 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ**

Όλοι οι αισθητήρες (ενδεικτικά: θερμικά αντλιών, αισθητήρες πίεσης καταθλιπτικού αγωγού, αισθητήρες στάθμης δεξαμενής, χωρητικοί αισθητήρες αεροφυλακίων, θερμοκρασία/συναγερμός μετασχηματιστών κ.τ.λ.) θα συνδέονται με κατάλληλη καλωδίωση αυτοματισμού με το πεδίο αυτοματισμών (PLC).

## **9 ΛΟΙΠΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΙΣ**

Το έργο αφορά επισκευή - αποκατάσταση υφιστάμενου έργου, συνεπώς δεν απαιτούνται ούτε γεωτεχνική μελέτη και έρευνα, ούτε εκπόνηση Περιβαλλοντικής μελέτης αφού το έργο δεν αναφέρεται στον αντίστοιχο πίνακα περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄**  
**ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ**