

**Τίτλος πράξης:**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ».**

<b>Παράρτημα VII : Τεχνικές προδιαγραφές</b>
--

**1. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΘΕΣΕΙΣ ΤΣΕ**



## 2. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΟΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Ή ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΛΟΓΙΚΩΝ ΕΛΕΚΤΩΝ (PLC) ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ & ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (SCADA ΥΔΡΕΥΣΗΣ)

### 2.1 Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C)

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) θα επιβεβαιώνεται με :

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής/αντιπροσώπευσης PLC στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον οίκο του παραπάνω συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί :

- Υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου, συνοδευόμενη από τα απαραίτητα επικυρωμένα δικαιολογητικά - βεβαιώσεις, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των προσφερόμενων PLC σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν ειδικά για τον οίκο κατασκευής εξοπλισμού PLC :

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/ συστημάτων υποστήριξης
- Πιστοποίηση UL για τα προϊόντα του και approvals (πιστοποιητικά επάρκειας) προέλευσης ABS
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-2.

### 2.2 Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης συστημάτων τηλεελέγχου & τηλεχειρισμού διαχείρισης ύδρευσης (SCADA ύδρευσης).

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης συστημάτων SCADA ύδρευσης, θα επιβεβαιώνεται με :

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής συστημάτων SCADA ύδρευσης, στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των συστημάτων θα γίνει από τον οίκο του παραπάνω συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί :

- Υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου συνοδευόμενη από τα απαραίτητα επικυρωμένα δικαιολογητικά - βεβαιώσεις, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των προσφερόμενων συστημάτων SCADA ύδρευσης σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν ειδικά για τον οίκο κατασκευής λογισμικού SCADA:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.
- Βεβαίωση πως το συγκεκριμένο λογισμικό είναι προϊόν το οποίο έχει εγκατασταθεί σε βιομηχανίες ή άλλες εγκαταστάσεις σε τουλάχιστον μία (1) εφαρμογή σε αντίστοιχο έργο τηλεχειρισμού-τηλεελέγχου δικτύων ύδρευσης, όπου το κάθε έργο θα περιλαμβάνει ένα (1) Κεντρικό Σταθμό ελέγχου και τουλάχιστον έξι (6) Τοπικούς Σταθμούς και θα έχει ελάχιστο προϋπολογισμό 100.000 ευρώ



Δεν είναι απαραίτητες οι επιβεβαιώσεις σχετικά με την συνεργασία του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής/αντιπροσώπευσης συστημάτων SCADA ύδρευσης, αν το σύστημα SCADA είναι κατασκευής του οίκου κατασκευής εξοπλισμού PLC.

### 3. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΟΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με :

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού.
- Υπεύθυνη δήλωση του οίκου ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα βεβαιώνεται η χρήση των κρίσιμων δομικών στοιχείων της προσφερόμενης λύσης (λογισμικό PLC, λογισμικό Επικοινωνιών, λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.
- Συμβολαιογραφική δήλωση δέσμευσης του οίκου ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών, στην οποία ο οίκος Λογισμικού θα δεσμεύεται στην Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας για την πλήρη συμβατότητα του προσφερόμενου συστήματος με τα υφιστάμενα συστήματα τηλεμετρίας της Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Οίκο Ανάπτυξης Λογισμικού:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών κατά ISO 27001 για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας κατά ISO50001 για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης σε αντίστοιχα έργα/προμήθειες τηλεχειρισμού-τηλεελέγχου δικτύων ύδρευσης, όπου το κάθε έργο/προμήθεια θα περιλαμβάνει ένα (1) Κεντρικό Σταθμό ελέγχου και τουλάχιστον τριάντα (30) Τοπικούς Σταθμούς και επίσης βεβαίωση καλής εκτέλεσης σε μία (1) τουλάχιστον σύμβαση σε αντίστοιχο έργο ή προμήθεια τηλεχειρισμού-τηλεελέγχου δικτύων ύδρευσης, όπου θα περιλαμβάνει ανάπτυξη λογισμικού εφαρμογής ενεργειακής βελτιστοποίησης.
- Πιστοποιητικό ή βεβαίωση εκδιδόμενη από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού PLC-SCADA, στο οποίο θα αναφέρεται ότι ο Οίκος Λογισμικού είναι εξουσιοδοτημένος σε θέματα Λογισμικών εφαρμογών PLC-SCADA.

Και

- Ετήσια κατάσταση προσωπικού που να αποδεικνύει ότι διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό για ανάπτυξη λογισμικού. Αποδεκτή θεωρείται για την κάλυψη της παραπάνω απαίτησης η ύπαρξη τουλάχιστον δύο (2) Μηχανικών αυτοματισμού.

Πέραν των συμβολαιογραφικών πράξεων που θα εξασφαλίζουν την συνεργασία πρέπει να κατατεθούν αντίστοιχα αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις μεταξύ του διαγωνιζόμενου οικονομικού φορέα με

- τον οίκο κατασκευής/αντιπροσώπευσης εξοπλισμού (PLC), με
- τον οίκο κατασκευής/αντιπροσώπευσης συστημάτων SCADA ύδρευσης και με
- τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών,

στις οποίες θα διευκρινίζεται και θα ρυθμίζεται η τριμερής μεταξύ τους σχέση. Στις υπεύθυνες δηλώσεις εκτός των άλλων πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρεται ότι

- «...οι συνεργαζόμενοι οίκοι, δεν θα έχουν καμιά αξίωση από την Αναθέτουσα Αρχή, ότι η μεταξύ τους αμοιβή είναι προσυμφωνημένη, ότι θα υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών και υποστήριξης των προϊόντων για το χρονικό διάστημα, που προσφέρεται στην Τεχνική προσφορά του μετά την Οριστική Ποιοτική και Ποσοτική Παραλαβή του έργου και ότι δεν πρέπει να υπάρχει αποκλειστικότητα (ΔΕΚ C-538/07) με τον Οίκο συνεχώς παρά μόνον κατά την χρονική διάρκεια του έργου».

Περίπτωση συνεργασίας πρέπει να αποκλείεται μόνον στην περίπτωση που ο Οίκος κατασκευής συμμετέχει ισότιμα ως Υποψήφιος στον διαγωνισμό.

#### **Επισημάνσεις :**

Συμβολαιογραφικές πράξεις, Υπεύθυνες δηλώσεις από οίκους κατασκευής PLC & SCADA του εξωτερικού γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα είναι νόμιμα επικυρωμένες και θα συνοδεύονται από επίσημη μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα, είτε από τη μεταφραστική υπηρεσία του ΥΠ.ΕΞ., είτε από το αρμόδιο προξενείο, είτε από δικηγόρο κατά την έννοια των άρθρων 454 του Κ.Πολ.Δ. και 53 του Κώδικα περί Δικηγόρων, είτε από ορκωτό μεταφραστή της χώρας προέλευσης, αν υφίσταται στη χώρα αυτή τέτοια υπηρεσία.

Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω συνεργασίες και οι αντίστοιχες συμβολαιογραφικές πράξεις δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει

Για την περίπτωση 1. ο ίδιος ο οίκος κατασκευής/αντιπροσώπευσης PLC

Για την περίπτωση 2. ο ίδιος ο οίκος κατασκευής/αντιπροσώπευσης συστημάτων SCADA και

Για την περίπτωση 3. ο ίδιος ο οίκος ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών & επικοινωνιών.

Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής PLC, SCADA και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικών, τεκμαίρεται από τις ζητούμενες παραπάνω συμβολαιογραφικές πράξεις, οι οποίες δεσμεύουν τον διαγωνιζόμενο οικονομικό φορέα να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας με τον οίκο κατασκευής PLC και SCADA και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού, ώστε να εξασφαλισθεί στην αναθέτουσα αρχή η απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση της προμήθειας.

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής εντός τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή (με διαβιβαστικό όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τα προσκομιζόμενα δικαιολογητικά). Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

**4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες με τον εξοπλισμό που απαιτείται για κάθε Τοπικό πίνακα.

Η δεύτερη στήλη του κάθε πίνακα αφορά την ποσότητα του εξοπλισμού που απαιτείται να προσφέρει, εγκαταστήσει, συνδέσει και θέσει σε λειτουργία ο προμηθευτής.

<b>1)ΤΣΕ 1 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ</b>		
<b>Α/Α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
7	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
8	Λοιπός εξοπλισμός	1
9	Μετρητής πίεσης	1

**2)ΤΣΕ 2 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ**

<b>Α/Α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υποβρύχια αντλία μέχρι 11 KW	2
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	2
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1



3)ΤΣΕ 2,1 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υποβρύχια αντλία μέχρι 11 KW	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

4)ΤΣΕ F2 - Γ/Σ ΑΣΩΜΑΤΩΝ - ΑΣΩΜΑΤΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

5)ΤΣ-ΔΔ8.1 - Α/Σ ΡΑΧΗΣ - ΡΑΧΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
7	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
8	Λοιπός εξοπλισμός	1

6)ΤΣ-ΔΔ7 - Α/Σ ΒΕΡΜΙΟΥ - ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
7	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
8	Λοιπός εξοπλισμός	1

7)ΤΣ-ΔΔ10 - Α/Σ-Δ/Ξ ΤΡΙΠΟΤΑΜΟΣ - ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	2
6	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	2
7	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
8	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1

8)ΤΣ-ΔΔ4 - Α/Σ ΓΕΩΡΓΙΑΝΩΝ - ΓΕΩΡΓΙΑΝΟΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	2
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1



9)- Γ/Σ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού- τηλεμετρίας	1
5	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
6	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
7	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
8	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1
12	Μετρητής πίεσης	1

10)- - 1 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
6	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
7	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
8	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
9	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
10	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
11	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
12	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Λοιπός εξοπλισμός	1
14	Μετρητής πίεσης	1

11)- - 2 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 ΚW	2
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	2
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

12)- - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑΣ - ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
2	Επέκταση PLC	1
3	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
4	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	2
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	2
7	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
8	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
9	Λοιπός εξοπλισμός	1

13)ΤΣ-ΔΔ20 - Α/Σ1 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ - ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
2	Επέκταση PLC	1
3	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
4	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

14)ΤΣ-ΔΔ19 - Α/Σ2 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ - Μ. ΣΑΝΤΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
3	Επέκταση PLC	1
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	2
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1



15)ΤΣ-ΔΔ23 - Γ/Σ ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟΥ - ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
2	Επέκταση PLC	1
3	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
4	Υποβρύχια αντλία μέχρι 11 KW	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
7	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
8	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
9	Λοιπός εξοπλισμός	1

16)ΤΣ-ΔΔ29 - Γ/Σ ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟΥ - ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	1
2	Επέκταση PLC	1
3	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
4	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
7	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
8	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
9	Λοιπός εξοπλισμός	1
10	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	1

17)ΤΣΕ F1 - Α/Σ-Δ/Ξ ΜΠΟΥΡΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

18)ΤΣΕ 1.1 - Νο1 Γ/Σ σε ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟ (Υ) - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1

7	Λοιπός εξοπλισμός	1
---	-------------------	---

**19) ΤΣΕ 1.2 - Νο2 Γ/Σ σε Υ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

20)ΤΣΕ 1.3 - Νο3 Γ/Σ σε Υ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

21)ΤΣΕ 2 - Γ/Σ ΠΑΠΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	INVERTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1



22)ΤΣΕ 3 - Γ/Σ ΤΖΙΚΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	1
4	INVERTER από 30 μέχρι 66 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
8	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1
12	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	1

23)ΤΣΕ 4 - Γ/Σ 5x5 - ΔΙΑΒΑΤΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

24)ΤΣΕ 6 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - ΔΙΑΒΑΤΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	INVERTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
8	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1
12	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	1

25)ΤΣΕ 7 - ΚΥΡΙΑ - ΚΟΥΛΟΥΡΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	1
4	SOFT STARTER από 30 μέχρι 66 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

26)ΤΣΕ 8 - Γ/Σ ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ - ΚΟΥΛΟΥΡΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
8	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1
12	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	1

27)ΤΣΕ 9 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 ΚW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1



28)ΤΣΕ 10 - ΚΥΡΙΑ - Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
8	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
9	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
10	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
11	Λοιπός εξοπλισμός	1
12	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	1

29)ΤΣΕ 11 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

30) ΤΣΕ 12 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

31)ΤΣΕ 13 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

32)ΤΣΕ 14 - ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΚΥΡΙΑ - Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

33)ΤΣΕ 15 - ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗ - ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	INVERTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

34)ΤΣΕ Β1 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

35) ΤΣΕ Β2 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1



36) ΤΣΕ Β3 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 ΚW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

37) ΤΣΕ Β4 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

38)ΤΣΕ Β5 - Γ/Σ σε Υ Νο3 - ΚΩΣΤΟΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

39)ΤΣΕ Β10 - - ΦΥΤΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

40)ΤΣΕ Β13 - Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΦΥΤΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

41)ΤΣΕ Β14 - Νο1 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΦΥΤΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

42)ΤΣΕ Β15 - Νο2 Γ/Σ & Νο3 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	2
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	2
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	2
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	2
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

43) ΤΣΕ Β6 - Νο1 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1



44)ΤΣΕ Β7 - Νο2 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	1
4	SOFT STARTER από 30 μέχρι 66 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

45)ΤΣΕ Β8 - Α/Σ-Νο1 Δ/Ξ σε Νο2 Δ/Ξ - ΠΑΤΡΙΔΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

46) ΤΣΕ Β17 - Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΠΑΤΡΙΔΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
9	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

47)ΤΣΕ Β18 - Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

48)ΤΣΕ Β27 - Νο1 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

49)ΤΣΕ Β28 - Νο2 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	1
4	SOFT STARTER από 30 μέχρι 66 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

50) ΤΣΕ Β29 - Νο3 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 ΚW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

51)ΤΣΕ Β23 - Α/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	1
2	Επέκταση PLC	1
3	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
4	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1



52)ΤΣΕ Β24 - Νο1 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	1
4	SOFT STARTER από 30 μέχρι 66 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

53)ΤΣΕ Β25 - Νο2 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΣΥΚΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

54)ΤΣΕ Β31 - Α/Σ-Δ/Ξ σε Δ/Ξ - ΣΥΚΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	2
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	2
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	2
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	2
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

55)ΤΣΕ Β32 - Γ/Σ σε Α/Σ-Δ/Ξ - ΣΦΗΚΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	1
4	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	1
5	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	1
6	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	1
7	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
8	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
9	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
10	Λοιπός εξοπλισμός	1

56)ΤΣΕ 6 - Γ/Σ σε Δ/Ξ -		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση PLC	1
2	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	1
3	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	1
4	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	1
5	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
6	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Λοιπός εξοπλισμός	1

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται **συγκεντρωτικά οι συνολικές ποσότητες των υπό προμήθεια εξοπλισμού, λογισμικών και εργασιών για τους 56 ΤΣΕ:**

ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φλατζωτός μετρητής νερού	12
2	Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων	15
3	Επέκταση PLC	56
4	Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού-τηλεμετρίας	56
5	Πίνακας ισχύος μέχρι 11 KW	0
6	INVERTER μέχρι 11 KW	0
7	SOFT STARTER μέχρι 11 KW	0
8	Υποβρύχια αντλία μέχρι 11 KW	4
9	Πίνακας ισχύος από 11 μέχρι 30 KW	28
10	INVERTER από 11 μέχρι 30 KW	3
11	SOFT STARTER από 11 μέχρι 30 KW	24
12	Υποβρύχια αντλία από 11 μέχρι 30 KW	38
13	Πίνακας ισχύος από 30 μέχρι 66 KW	5
14	INVERTER από 30 μέχρι 66 KW	1
15	SOFT STARTER από 30 μέχρι 66 KW	4
16	Υποβρύχια αντλία από 30 μέχρι 66 KW	13
17	Εργασίες Εγκατάστασης πίνακα ισχύος	29
18	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	20
19	Εργασίες αντικατάστασης αντλίας και ηλεκτρική διασύνδεση	54
20	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	56
21	Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού ΤΣΕ	56
22	Λοιπός εξοπλισμός	56
23	Μετρητής στάθμης γεώτρησης	5
24	Μετρητής πίεσης	3

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)**

<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE, ΑΔΕΙΕΣ ΚΛΠ)</b>		
<b>Α/Α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
1	Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας (άδεια χρήσης)	1
2	Λογισμικό ενεργειακού ισοζυγίου με παραγόμενο νερό (άδεια χρήσης)	1
3	Λογισμικό συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού (άδεια χρήσης)	1

<b>ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ -ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ</b>		
<b>Α/Α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
1	Ανάπτυξη Εφαρμογής - Ενοποίηση Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων	1
2	Ανάπτυξη Λογισμικού Ενεργειακής Βελτιστοποίησης	1
3	Ανάπτυξη Λογισμικού Ενεργειακού Ισοζυγίου	1
4	Λογισμικό Εφαρμογής Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού για Ενσωμάτωση Ευφύων Συστημάτων	1
5	Λογισμικό Εφαρμογής Συντήρησης Η/Μ Εξοπλισμού	1

## 5. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Η Τεχνική προσφορά περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και σχέδια, με τρόπο που να καθιστά σαφή όλα τα στοιχεία του προσφερομένου συστήματος. Για το λόγο αυτό θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- i. Συμπληρωμένα όλα τα έντυπα και πίνακες που δίνονται στο παράρτημα “Έντυπα Τεχνικής Προσφοράς”.
- ii. Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C.)
- iii. Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών.
- iv. Σχέδια όπου παρουσιάζονται:
  - Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας
  - Τοπικό Δίκτυο Επικοινωνιών ΚΣΕ
  - Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
  - Ενδεικτικές εκτυπώσεις
- v. Περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας συστήματος
- vi. Αναλυτικός υπολογισμός των χρόνων σάρωσης των τοπικών σταθμών, λαμβάνοντας υπόψη τα σήματα αυτοματισμού του υφιστάμενου και νέου εξοπλισμού
- vii. Αναλυτικές προδιαγραφές του προσφερόμενου εξοπλισμού που θα περιλαμβάνει:
  - Ακριβή τύπο και ποσότητα
  - Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
  - Συμφωνία με απαιτούμενες προδιαγραφές
- viii. Αριθμός προσφερόμενων ψηφιακών/αναλογικών εισόδων/εξόδων σε κάθε σταθμό ελέγχου του δικτύου ύδρευσης και περιγραφή των δυνατοτήτων επέκτασής τους. Οι κεντρικές μονάδες και διαστάσεις των πινάκων και τα λοιπά στοιχεία των σταθμών θα έχουν από σήμερα τη δυνατότητα να εξυπηρετηθούν και οι μελλοντικές εισοδοί έξοδοι με τέτοιο τρόπο που να μην απαιτείται παρά μόνο η τοποθέτηση των αντίστοιχων καρτών εισόδου εξόδου.
- ix. Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων του λογισμικού εφαρμογής (τηλέλεγχος-τηλεχειρισμός, ενεργειακή βελτιστοποίηση, κλπ)
- x. Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
- xi. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
- xii. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης. Αναλυτική περιγραφή των εγχειριδίων λειτουργίας που θα παραδοθούν.
- xiii. Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα διενεργήσει τις τελικές δοκιμές του συνολικού συστήματος και την παράδοσή του σε λειτουργία.
- xiv. Όροι εγγύησης-συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης για την περίοδο των δεκαοκτώ (18) μηνών μετά την οριστική ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του συστήματος (πέρας δοκιμαστικής λειτουργίας).
- xv. Σχέδιο για τις ανωτέρω υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών για την παραπάνω περίοδο εγγύησης καλής λειτουργίας.



χνι. Όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα πρέπει να είναι καινούρια και αμεταχείριστα. Θα υποβληθούν τεχνικά έντυπα των επί μέρους μονάδων που αποτελούν το σύστημα.

χνii. Αποδεικτικό επίσκεψης από την Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας με την οποία θα βεβαιώνεται ότι ο Διαγωνιζόμενος έχει επισκεφθεί επιτόπου τις εγκαταστάσεις και έχει λάβει γνώση των συνθηκών του έργου.

χνiii. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση ψηφιακά υπογεγραμμένη από τον προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) του κατασκευαστικού οίκου.

Η τεχνική προσφορά συντάσσεται συμπληρώνοντας την αντίστοιχη ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα παράγει σχετικό ηλεκτρονικό αρχείο, σε μορφή pdf, το οποίο υπογράφεται ψηφιακά και υποβάλλεται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ψηφιακά υπογεγραμμένου ηλεκτρονικού αρχείου πρέπει να ταυτίζονται. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf. Εφόσον οι απαιτήσεις της διακήρυξης για την τεχνική προσφορά δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, ο προσφέρων επισυνάπτει στην τεχνική του προσφορά ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία.

## **6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ**

### **6.1 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ (PLC)**

Η επέκταση των υφιστάμενων PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω: Ο κατασκευαστής PLC θα πρέπει να διαθέτει:

- σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/συστημάτων υποστήριξης.
- Πιστοποιητικά UL για τα προϊόντα του
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου και σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-3.

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.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον του

νέου εξοπλισμού (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα επεκταθεί ανάλογα με τις ανάγκες με :

- Μονάδες Ψηφιακών Εισόδων  
για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.
- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO)  
για την αποστολή εντολών.
- Αναλογικών εισόδων (AI)  
για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.
- Αναλογικών εξόδων (AO)  
για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.

Τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ράγα στήριξης μεγάλης μηχανικής αντοχής, πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες κάρτες. Η διασύνδεση αυτών με την υφιστάμενη διάταξη θα επιτυγχάνεται με την χρήση backplane. Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε κινούμενες (αρθρωτές) φισέττες πάνω στη ράγα του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων. Περισσότερα της μιας ράγας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται και με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με Bus. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Οι κάρτες επέκτασης θα πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- 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 backplane bus
  - Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα
- Κάρτες των 8/16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά
  - Τάση τροφοδοσίας 24VDC
  - Ρεύμα εξόδου έως 0.5A ανά έξοδο
  - Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus
  - 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 εξοδοί 0..10VDC, 4..20mA
  - Ελάχιστη ανάλυση 12bits
  - Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων εισόδου θα φέρουν LED, τα οποία θα δείχνουν την κατάσταση κάθε μίας εισόδου. Όταν ένα LED ανάβει, σημαίνει ότι υπάρχει τάση στο αντίστοιχο terminal. Το module θα παρέχει αυτήν την πληροφορία στο πίσω μέρος του πλαισίου (PLC motherboard ή backplane), για να διαβαστεί από τον επεξεργαστή.

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ**

Ο ανάδοχος οφείλει στα πλαίσια της προσφοράς του να λάβει πλήρη γνώση του επιτόπιου σε κάθε σημείο υφιστάμενου συστήματος, διάταξης PLC και απαιτούμενων πρόσθετων σημάτων για την ενσωμάτωση του νέου εξοπλισμού.

Για όλους τους ΤΣΕ θα πρέπει να γίνει επέκταση της δυναμικότητας του υφιστάμενου PLC με τη χρήση κατάλληλων καρτών εισόδων/εξόδων. Στο Παράρτημα 6: Τεχνική Περιγραφή παρουσιάζονται τα ελάχιστα απαιτούμενα πρόσθετα σήματα εισόδων/εξόδων της υφιστάμενης διάταξης PLC

**6.2 ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΝΕΡΟΥ**

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,05 m/s έως 10,0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του  $\pm 0.5\%$  της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m/s έως 10,0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η συνήθης τοποθέτηση των παροχομέτρων θα είναι εντός του οικίσκου των γεωτρήσεων πάνω από το δάπεδο.

Εάν απαιτηθεί, το σώμα-αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχομέτρου (compact installation) εντός του φρεατίου είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 50 μέτρων από το σώμα του παροχομέτρου (remote installation).

Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρίσει, στην περίπτωση που υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο τότε θα προτιμάται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πύλαρ ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχομέτρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία

εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό.

### **Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)**

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι Hard Rubber, EPDM, NBR, PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

### **Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)**

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού, όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

Πληροφορίες διάγνωσης

Συνθήκες κενού αγωγού

### **Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :**

Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου:	+/-0,5% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα
Περιβλημα:	IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εξόδων	1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA

**Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας**

Αριθμός ψηφιακών εξόδων	1 ψηφιακή ,1 έξοδος ρελέ
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	1
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC
Πιστοποίηση κατά ISO 9001.	Ναι

**6.3 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ**

Ρευστό:	Νερό γεώτρησης ή χλωριωμένο
Περιοχή λειτουργίας:	0-16 bar
Ακρίβεια οργάνου:	$\leq \pm 0.35\%$ της πλήρους κλίμακας
Μέγιστη πίεση:	60bar
Τροφοδοσία:	12-36 VDC
Υλικό κατασκευής:	Ανοξείδωτος χάλυβας
Προστασία:	IP 68 με ενσωματωμένο καλώδιο 2 μέτρων
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20 έως 90°C
Σήματα εξόδου:	Αναλογικά (4-20mA)
Τοπική ένδειξη:	Ναι
Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα:	Ναι
Πιστοποίηση κατά ISO 9001	Ναι
Βαθμονόμηση, Συντήρηση:	Δεν απαιτείται
Σύνδεση	Αρσενικό σπείρωμα G1/2 A

**6.4 ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

Οι προσφερόμενοι μετρητές-αναλυτές ηλεκτρικών παραμέτρων θα πρέπει να διαθέτουν τοπικές ενδείξεις για τον έλεγχο των τάσεων, ρευμάτων κ.λ.π.

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισορροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συντελεστή ισχύος
- Ολική αρμονική παραμόρφωση τάσης (THD<sub>v</sub>)

- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD<sub>i</sub>)

Σήμα εξόδου: Δύο (2) έξοδοι παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης)

Προστασία υπέρτασης: CAT III

Μέτρηση ρεύματος: Μέσω μετασχηματιστή έντασης /5A

Μέγιστη AC τάση: 400VAC (τριφασική)

Ακρίβεια:  $\pm 1^\circ$  (κατά IEC 688)

Προστασία: IP 54 (case)/IP 20 (terminals)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ... +50°C

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα για την επικοινωνία με PLC (Ethernet ή RS485) και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για την σύνδεση πολλών οργάνων μέτρησης στο ίδιο δίκτυο.

## 6.5 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

- Ρευστό: Νερό
- Πίεση λειτουργίας: 0-6 m
- Τροφοδοσία: 12-36 VDC
- Ακρίβεια οργάνου:  $\leq \pm 0.35\%$  της πλήρους κλίμακας
- Υλικό κατασκευής: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Προστασία αισθητηρίου: IP 68
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως 70° C
- Σήματα εξόδου: Αναλογικά (4-20 mA)
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα: Ναι
- Πιστοποίηση κατά ISO: Ναι
- Βαθμονόμηση, Συντήρηση: Δεν απαιτείται

## 6.6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

### ΓΕΩΤΡΗΣΗ

Σε κάθε σημείο στο οποίο θα γίνει αντικατάσταση του παλαιού αντλητικού συγκροτήματος γεώτρησης, θα δημιουργηθεί νέος υδραυλικός σχηματισμός εντός του οικίσκου της γεώτρησης, ο οποίος θα αποτελείται από:

- Καμπύλη εξαγωγής γεώτρησης (90°)
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Ενωτικό 2 φλαντζών (2 τεμ)
- Μετρητή παροχής
- Ταφ 3 φλαντζών
- Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης (2 τεμ)
- Μανόμετρα γλυκερίνης (2 τεμ)
- Εξαεριστικό
-

### ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης αποτελείται από δύο τμήματα χυτοσίδηρά (είσοδος και έξοδος) καθώς και από τον κώνο πάνω στον οποίο στεγανοποιεί η ελαστική μεμβράνη.

- Τμήματα εισόδου, εξόδου και κώνου στεγανοποίησης από χυτοσίδηρο GG-25 DIN1691 για πίεση 10 bar ή σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693 για πιέσεις 16 & 25 ATM
- Ελαστική μεμβράνη από EPDM
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εξωτερικά
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εσωτερικά κατάλληλη για πόσιμο νερό.

### ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259 κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- Σώμα κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) από NBR - EPDM
- O-RING στεγανοποίησης από NBR – EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Μηχανισμός χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 για να είναι είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξειδική

### ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ (ΚΑΜΠΥΛΗ 90°, ΕΝΩΤΙΚΑ 2 ΦΛΑΝΤΖΩΝ, ΤΑΦ 3 ΦΛΑΝΤΖΩΝ)

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ

- Εγκεκριμένο για χρήση σε πόσιμο νερό (ΑΣΠΙΔΑ)
- Φλάντζες σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092-2

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Σώμα : Χυτοσίδηρος ή ελατός χυτοσίδηρος (EN1563/EN1561/EN-JS 1040/EN-JL 1040)

#### ΒΑΦΗ

- Εσωτερική και εξωτερική βαφή πάχους 250micron

#### ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- Τοποθέτηση σε δίκτυα πόσιμου νερού
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 50° C
- Τοποθέτηση σε σωλήνες PE/PVC/AC/STEEL/DI

### ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ

Αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου, ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου και να εισάγει αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου.

Τέλος περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά όπως ελαστικά παρεμβύσματα, κοχλίες και περικόχλια, σέλλες υδροληψίας, διακόπτες ολικής παροχής κλπ.

### ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

Στα αντλιοστάσια που προβλέπεται από τη μελέτη η αντικατάσταση των αντλιών, θα γίνεται ταυτόχρονα και προμήθεια και εγκατάσταση πλήρους υδραυλικού σχηματισμού που θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και σωληνώσεις για την ασφαλή και ορθή λειτουργία. Όλες οι σωληνώσεις θα πραγματοποιηθούν με αγωγούς πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας PE100 ή από χάλυβα κατάλληλου για εφαρμογές πόσιμου νερού. Σε κάθε αντλία θα τοποθετηθούν, ανάντι και κατάντι αυτής, δικλείδες πεταλούδας για την απομόνωση τους από το δίκτυο σε περίπτωση βλάβης ή επισκευής. Στους συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης θα τοποθετηθούν δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης, ενώ στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής.

### ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

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

- Τμήματα εισόδου, εξόδου και κώνου στεγανοποίησης από χυτοσίδηρο GG-25 DIN1691 για πίεση 10 bar ή σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693 για πιέσεις 16 & 25 ATM
- Ελαστική μεμβράνη από EPDM
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εξωτερικά
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εσωτερικά κατάλληλη για πόσιμο νερό.

### ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259 κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- Σώμα κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) από NBR - EPDM
- O-RING στεγανοποίησης από NBR – EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Μηχανισμός χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 για να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξειδική

### ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Δικλείδες τύπου πεταλούδας, wafer type PN16 ή PN25, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου, μήκους σύμφωνα με EN 558-1 σειρά 20, με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, δίσκο ανοξείδωτο CF8M (1.4408) και ανταλλάξιμο χιτώνιο EPDM (ή NBR, FKM,... ανάλογα με τις ανάγκες του έργου). Η σχεδίαση του σώματος και του χιτωνίου θα εξασφαλίζει, με ειδικές εγκοπές στο κέντρο και πλευρικά, την σταθερή θέση του χιτωνίου στο σώμα.



Το σώμα των δικλίδων πρέπει να έχει ενσωματωμένες 4 οπές οδηγούς για το κεντράρισμα των δικλίδων μεταξύ φλαντζών σύμφωνα με το πρότυπο EN1092 PN6/10/16.

Ο χειρισμός των δικλίδων θα γίνεται με χειρολαβή που κουμπώνει ανά 6° (15 θέσεις).

Προκειμένου να διασφαλίζεται η δυνατότητα μελλοντικής αυτοματοποίησης των δικλίδων, οι διαστάσεις προσαρμογής ενεργοποιητή (τετράγωνο άνω μέρος άξονα και φλαντζα ενεργοποιητή) θα είναι σύμφωνα με το EN5211, όπως αυτές αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί:

DN	καρέ	Φλάντζα
50	11mm	F04
65	11mm	F04
80	11mm	F04
100	14mm	F05
125	14mm	F05
150	17mm	F07
200	17mm	F07
250	22mm	F10
300	22mm	F10

Οι δικλίδες πρέπει να προέρχονται από κατασκευαστή χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να είναι σύμφωνες με την Κοινοτική Οδηγία PED 2014/68/EU Modul D.

Ο κατασκευαστής των δικλίδων πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001:2015

#### ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ

Αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου, ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου και να εισάγει αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου.

Τέλος περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά όπως ελαστικά παρεμβύσματα, κοχλίες και περικόχλια, σέλλες υδροληψίας, διακόπτες ολικής παροχής κλπ.

**6.7 ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ ή ΟΜΑΛΟ ΕΚΚΙΝΗΤΗ**

Η κατασκευή τους θα πρέπει να εναρμονίζεται με:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC439.

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας:

- Σύστημα διανομής:
  - α) τριφασικό+ γείωση+ουδέτερος
  - β) μονοφασικό + γείωση+ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας:
  - α) 400 V(+/-)10%
  - β) 230V
- Τάση δοκιμής:
  - 2500 V
- Συχνότητα:
  - 50Hz-4%+2%
- Τάση βοηθητικών:
  - α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία κυκλωμάτων που θα συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
  - β) 24VAC ή 24VDC για τα διάφορα φλοτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)
  - γ) 230VAC για τα λοιπά κυκλώματα
- Υπερθέρμανση :
  - Σύμφωνα με κανονισμούς IEC 61439

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP55 σύμφωνα με κανονισμό IEC60529

Στην πρόσοψη τους οι πίνακες πρέπει να φέρουν πλήρη σειρά χειριστηρίων για τη διευκόλυνση των τοπικών χειρισμών. Ενδεικτικά θα πρέπει να περιλαμβάνονται: Διακόπτης επιλογής λειτουργίας τριών θέσεων (Auto – Off – Manual) για κάθε αντλία, ποτενσιόμετρα ρύθμισης συχνότητας, λυχνίες για σήμανση λειτουργίας και σφάλματος, κομβίο για επαναφορά σφαλμάτων (reset) κλπ. Επίσης, στην πρόσοψη του πίνακα ισχύος θα τοποθετηθεί και ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών.

Εντός του πίνακα ισχύος θα ενσωματωθεί σε πλήρη λειτουργικότητα ο ρυθμιστής στροφών (inverter) ή ο ομαλός εκκινητής (soft starter) με το απαραίτητο διακοπτικό υλικό, όπως γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος, επιμέρους μερικούς διακόπτες κ.α. Θα υπάρχει έτοιμη κλεμμοσειρά για τη διασύνδεση του ρυθμιστή στροφών με τον εκάστοτε πίνακα αυτοματισμού.

Ο προμηθευτής του ηλεκτρολογικού υλικού θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Το ηλεκτρολογικό υλικό θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE,IMQ,κ.α.).

Το ερμάριο του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να φέρει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Χρώμα: Γκρι
- Υλικό: Χάλυβας
- Βαθμός προστασίας (IP): IP55
- Τύπος επιφάνειας: Με επίστρωση πούδρας
- Αριθμός θυρών: 1 ή 2 ανάλογα και του μεγέθους ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινητή
- Επίτοιχου ή επιδαπέδιου τύπου

Ιδιαίτερη έμφαση-προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποτελεσματική εκροή της εκλυόμενης θερμότητας των ρυθμιστών στροφών ή των ομαλών εκκινητών μέσα από τον πίνακα ισχύος. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα ανεμιστήρων φίλτρου σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές θέσεις του πίνακα με ελεύθερη ροή ανά ανεμιστήρα τουλάχιστον 500 m<sup>3</sup>/h, ανάλογα πάντα με τις ανάγκες ψύξης των ρυθμιστών στροφών ή των ομαλών εκκινητών. Θα εγκατασταθούν επίσης ανάλογου πλήθους θερμοστάτες έναυσης των ανεμιστήρων. Τέλος, εντός του πίνακα ισχύος θα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικό θερμοστοιχείο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας εντός του ερμαρίου και τη μετάδοση του αντίστοιχου αναλογικού σήματος στο PLC.

## 6.8 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

Σε έναν ηλεκτροκινητήρα AC η ροπή στρέψης παράγεται από την αλληλεπίδραση των μαγνητικών πεδίων στάτη και δρομέα. Ο μετατροπέας συχνότητων (Inverter) στοχεύει στην εξοικονόμηση ενέργειας με τη βελτιστοποίηση του κινητήρα της αντλίας σε όλο το υδραυλικό εύρος λειτουργίας. Ο μετατροπέας υπολογίζει διαρκώς τις εσωτερικές μεταβλητές καταστάσεις του κινητήρα, τις συνιστώσες ρεύματος για την μαγνήτιση και την παραγωγή ροπής καθώς και την ροπή στρέψης του κινητήρα.

Ο μετατροπέας ελέγχει τον κινητήρα ώστε να ανταποκρίνεται γρήγορα και αξιόπιστα σε απότομες αλλαγές φορτίου και ταχύτητας.

Ο μετατροπέας συχνότητων μετασχηματίζει την τιμή της τάσεως του δικτύου (400V, 50/60Hz) σε τιμή κατάλληλη ώστε να μεγιστοποιείται η συνολική απόδοση. Επιπλέον μπορεί να αντισταθμίζει τις υπερτάσεις του δικτύου (400V +/-10%) έτσι ώστε ο κινητήρας να λειτουργεί σε ιδανικές συνθήκες.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας παρέχουν τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των αντλιών καθώς εξασφαλίζουν σταθερή λειτουργία υπό ονομαστικό ή μερικό φορτίο. Ταυτόχρονα βελτιώνουν σημαντικά τη δυναμική συμπεριφορά της αντλίας, δηλαδή την απόκρισή της σε απότομες αλλαγές φορτίου.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να καλύπτουν τουλάχιστον τα κάτωθι τεχνικά λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Τάση δικτύου: 380 έως 480 V, +10%/-15%
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz  $\pm$ 5%
- Βαθμός απόδοσης: τουλάχιστον 98%
- Σύστημα γείωσης: γειωμένα (TN) και αγείωτα (IT) δίκτυα
- Τάση εξόδου: 3 Φάσεις, 0 έως Τάση Δικτύου
- Συχνότητα εξόδου: 0 έως 500 Hz
- Οι μετατροπείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα λειτουργίας με αθωράκιστα καλώδια κινητήρα μήκους τουλάχιστον 200 μέτρων.

- Ενσωματωμένο φίλτρο κατηγορίας C2.

### **Συνθήκες λειτουργίας:**

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -15 °C έως 45 °C
- Υψόμετρο: 0 έως 1000 m.
- Σχετική υγρασία: < 95% (χωρίς συμπυκνώματα)
- Βαθμός προστασίας: IP 20 και IP 55 (κατ' επιλογήν)
- Μέθοδος τοποθέτησης: Στην πλάτη ηλεκτρικού πίνακα ή πεδίου.

Οι μετατροπείς πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) (EN 61800-3): κατ' ελάχιστον κατηγορία C2 (δημόσια δίκτυα με πολλούς καταναλωτές), για ισχύ έως 250 kW ή κατ' ελάχιστον κατηγορία C3 (βιομηχανικά ιδιωτικά δίκτυα) για ισχύ έως 500 kW.

Οι μετατροπείς πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλες διατάξεις για την ορθή γείωση των καλωδίων τροφοδοσίας, των καλωδίων του κινητήρα και των καλωδίων ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC - κλωβός Faraday) χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων.

Ο Μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να μπορεί να διαστασιολογηθεί με όλους τους ακόλουθους τρόπους:

- Σύμφωνα με το συνεχές ονομαστικό ρεύμα εξόδου χωρίς καμία δυνατότητα υπερφόρτωσης (κανονική λειτουργία)
- Σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 110% (ήπια κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 5 λεπτά
- Σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 150% (βαριά κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 10 λεπτά.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να διαθέτουν τουλάχιστον τις παρακάτω σημάνσεις και πρότυπα:

- Σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) κατά EN 61800-3:2004 + A1:2012 και τις οδηγίες Χαμηλής Τάσης (European Low Voltage Directive) κατά EN 61800-5-1:2007, αλλά και τις οδηγίες κατασκευής μηχανημάτων (European Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010) και τις οδηγίες RoHS (ROHS II Directive 2011/65/EU)
- EN 60204-1:2006 Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
- IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
- IEC/EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy
- Quality assurance system ISO 9001
- Environmental system ISO 14001.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν διαθέτουν τα κάτωθι γενικά χαρακτηριστικά:

- Ευκολία και φιλικότητα στη χρήση
- Πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας και προστασίας του κινητήρα
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Αναλογικές Είσοδοι 0/2...10 V DC ή 0/4...20 Ma

- Μία (1) προγραμματιζόμενη Αναλογική Έξοδο 0..10 V DC ή 0..20 mA
- Έξι (6) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Είσοδοι (NPN ή PNP)
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Έξοδοι τύπου ρελέ (μεταγωγικές 250 V AC / 30 V DC, 2 A)
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό 24 V DC
- Ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Ethernet ενώ θα πρέπει να διατίθενται κατ' επιλογή τα πρωτόκολλα επικοινωνίας Profibus-DP, BACNet, EtherCAT, Modbus RTU,...
- Επιβερνικωμένες πλακέτες κλάσης 3C2 βάση προτύπου IEC60721-3-3
- Προστασίες:
  - Υπερφόρτιση μετατροπέα
  - Θερμοκρασία μετατροπέα
  - Βραχυκύκλωμα μετατροπέα
  - Υπέρταση δικτύου
  - Υπόταση δικτύου
  - Απώλεια φάσης δικτύου
  - Υπερφόρτιση κινητήρα
  - Μπλοκάρισμα κινητήρα
  - Σφάλμα προς γη (Earth fault protection)

Όσον αφορά χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου του Μετατροπέα Συχνότητας, αυτό θα διαθέτει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου με δυνατότητα γραφικών, όπου εμφανίζονται όλα τα στοιχεία λειτουργίας, σφαλμάτων - διάγνωσης, καθώς και των παραμέτρων εφαρμογής του ρυθμιστή και του ηλεκτροκινητήρα. Η οθόνη του χειριστηρίου πρέπει να είναι υγρών κρυστάλλων (LCD), φωτιζόμενη για αύξηση της ευκρίνειας και υψηλής ανάλυσης (τουλάχιστον 240 x 160 pixels). Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει δική του μπαταρία ώστε να υποστηρίξει ρολόι πραγματικού χρόνου για αποσφαλμάτωση και ενεργοποίηση των παραμέτρων με χρονική βάση. Ο βαθμός προστασίας του χειριστηρίου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP 55 (όταν είναι τοποθετημένο επάνω στον μετατροπέα ή σε κάποια ειδική βάση τοποθέτησης π.χ. για πόρτα πίνακα του κατασκευαστή) και κατ' ελάχιστο IP 20 (όταν δεν είναι συνδεδεμένο στο μετατροπέα ή είναι συνδεδεμένο με καλώδιο)
- Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει πλήκτρα για εκκίνηση, σταμάτημα, αύξηση και μείωση ταχύτητας, επιλογή ελέγχου Local (πληκτρολόγιο) ή Remote (ψηφιακά & αναλογικά σήματα εκκίνησης και αναφοράς), παροχή πληροφοριών βοήθειας προς το χρήστη καθώς και άλλα πλήκτρα εύκολης πλοήγησης στο μενού του μετατροπέα
- Το χειριστήριο πρέπει να δίνει τη δυνατότητα αντιγραφής των παραμέτρων του ρυθμιστή και μνήμη αποθήκευσης σφαλμάτων. Πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παρουσίασης κειμένου σε επεξεργάσιμη μορφή και εμφάνιση δεδομένων σε κλίμακα. Πρέπει επίσης να διαθέτει βοηθητικές ειδοποιήσεις και μηνύματα σφαλμάτων, αλλά και λειτουργία αποθήκευσης τουλάχιστον δυο αρχείων backup με χρονικό προσδιορισμό (timestamp). Τα αυτά θα πρέπει να μπορούν να μεταφερθούν σε PC χωρίς να απαιτείται η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Τέλος, πρέπει να διατίθεται αρχείο καταγραφής συμβάντων με χρονικό προσδιορισμό και δεδομένα λειτουργίας

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να διαθέτουν τις κάτωθι ειδικές λειτουργίες:

- Χρήση PID Control με αυτόματη εκκίνηση και στάση ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής. Να διαθέτουν δυο ξεχωριστούς ελεγκτές PID π.χ. για τον έλεγχο κινητήρα και έναν επιπλέον

ελεγκτή PID για τον έλεγχο μιας ακόμα εξωτερικής διεργασίας π.χ. τρίοδη/τετράοδη βάννα

- Έλεγχος λειτουργίας έως 4 αντλιών ή ανεμιστήρων
- Δέκα (10) προκαθορισμένες ταχύτητες
- Αντιστάθμιση διολίσθησης των στροφών (IR compensation) αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης στους μικρούς κινητήρες
- Αποφυγή κρίσιμων συχνοτήτων συντονισμού για προστασία των μηχανολογικών εξαρτημάτων
- Προσωρινό ξεπέρασμα βύθισης τάσης
- Λειτουργία προθέρμανσης του κινητήρα για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων σε αυτόν (τροφοδοσία με ρεύμα DC)
- Προστασία στη λειτουργία των αντλιών έναντι διαρροής, ξηράς λειτουργίας, μπλοκαρίσματος και σπηλαιώσης.
- Δυνατότητα εξωτερικής τροφοδοσίας 24 V DC για το κύκλωμα ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η παραμετροποίηση χωρίς την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας ισχύος
- Δυνατότητα σύνδεσης θερμίστορ για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα. Η σύνδεση θα πρέπει να έχει επαρκή μόνωση ώστε να επιτρέπει την σύνδεση του αισθητήρα θερμοκρασίας στο τύλιγμα του κινητήρα με το μετατροπέα, χωρίς επιπρόσθετες απαιτήσεις για γαλβανική απομόνωση ανάμεσα στον αισθητήρα θερμοκρασίας και το μετατροπέα.

## 6.9 ΟΜΑΛΟΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗΣ (SOFT STARTER)

### Γενικά

Το εργοστάσιο κατασκευής του ομαλού εκκινήτη θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση EN ISO 9001 (Quality Management System) και ISO 14001 (Environmental Management System).

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση CE στην οποία και θα βεβαιώνεται ότι ανταποκρίνεται στις Ευρωπαϊκές Οδηγίες όπου αναφέρονται παρακάτω και είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα.

2014/35/EU Low Voltage Directive, EN 60947-4-2

2014/30/EU EMC Directive, IEC 60947-4-1

2011/65/EU RoHS Directive, EN50581

2006/42/EC Machinery Directive

Ο ομαλός εκκινήτης είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για τη μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος.

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο φίλτρο κατηγορίας A ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-4-1.

Ο ομαλός εκκινήτης πρέπει να είναι ικανός να συνδεθεί και με έξι καλώδια προς τον κινητήρα χρησιμοποιώντας την συνδεσμολογία V3 για κινητήρες έως και 560 kW, 400V.

Πρέπει να ελέγχει μέσω θυρίστορ και τις τρεις φάσεις για την ρύθμιση της εκκίνησης και της στάσης για την αποφυγή της δημιουργίας ασυμμετριών του ρεύματος και την ποιοτικότερη τροφοδοσία των τυλιγμάτων του κινητήρα.

Επίσης, πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο ρελέ by-pass (χωρίς να απαιτείται η προμήθεια επιπρόσθετου εξοπλισμού), για την μείωση των θερμικών απωλειών κατά την λειτουργία του κινητήρα έπειτα από την ολοκλήρωση της ράμπας εκκίνησης.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει μία τουλάχιστον αναλογική έξοδο 4-20mA / 0-10 V για την μεταφορά όλων των απαιτούμενων μετρούμενων ηλεκτρικών μεγεθών σε υπερκείμενο σύστημα χωρίς να απαιτείται επιπρόσθετα η προμήθεια μετρητή ηλεκτρικών μεγεθών.

Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να ενημερωθεί μέσω της αναλογικής εξόδου κατ' ελάχιστον για τις παρακάτω τιμές.

- Φασικό ρεύμα I L1 (rms)
- Φασικό ρεύμα L2 (rms)
- Φασικό ρεύμα I L3 (rms)
- Μέσο φασικό ρεύμα average (rms)
- Τάση U L1-L2
- Τάση U L2-L3
- Τάση U L3-L1
- Πραγματική Ισχύς PL1 ... 3
- Συντελεστής Ισχύος L1..3
- Συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια

Ο ομαλός εκκινητής θα μπορεί απαραίτητα να μπορεί να δεχθεί κάρτα επικοινωνίας (Plug-in module) που να καθιστά δυνατή την επικοινωνία του με άλλες συσκευές μέσω πρωτοκόλλου (bus) όπως Profinet, Ethernet/IP, Modbus – TCP, Profibus και Modbus – RTU, έτσι ώστε να μπορεί να ενσωματωθεί στο σύστημα ελέγχου της εφαρμογής

### Ονομαστικά μεγέθη και ανοχές

Ο ομαλός εκκινητής πρέπει να έχει σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 0ο έως +60ο C (Derating πάνω από τους +40ο C) και σε ύψη έως τουλάχιστον 2.500m.

Η μέγιστη απόσταση καλωδίων μεταξύ ομαλού εκκινητή και κινητήρα πρέπει απαραίτητα να μπορεί να φτάσει τουλάχιστον τα 700m.

Ο ομαλός εκκινητής να μπορεί να αποθηκευτεί σε περιβάλλον που οι θερμοκρασίες κυμαίνονται από - 20ο έως +70ο C για την διατήρηση αποθέματος ανταλλακτικών, κάτω από δυσμενείς συνθήκες.

Πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει μέσα στα όρια  $\pm 10\%$  της ονομαστικής τάσης 200...480V AC ή 200...600V AC ή 200...690 V AC ενώ πρέπει να προσαρμόζεται αυτόματα στα 50 ή 60 Hz  $\pm 10\%$ .

Για τη λειτουργία του ομαλού εκκινητή εκτός ονομαστικών ορίων ορίζεται ότι πρέπει να έχει την δυνατότητα να λειτουργεί:

α) στο 115% του ονομαστικού φορτίου, στους 40ο C θερμοκρασία περιβάλλοντος.

β) στο 10% του ελάχιστου ονομαστικού φορτίου ώστε να μπορεί να εκκινεί και να ελέγχει κινητήρες ονομαστικής έντασης μικρότερης του ομαλού εκκινητή.

### Έλεγχος

Το βοηθητικό κύκλωμα του ομαλού εκκινητή πρέπει να είναι τελείως ανεξάρτητο από το κυκλώμα ισχύος, και να προσαρμόζεται στα 24 V AC/DC ή 100 - 230 V AC. Ο ομαλός εκκινητής θα είναι

ικανός να δέχεται ρύθμιση είτε μέσω μονάδων ελέγχου (μπουτόν, διακόπτες επιλογής κ.ο.κ.) που συνδέονται άμεσα στη μονάδα είτε από εξωτερικά ρελέ, είτε μέσω εξόδων PLC, είτε μέσω επικοινωνιακού πρωτοκόλλου επικοινωνίας.

### **Προστασία**

Ο ομαλός εκκινητής πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό θερμικό υπερφόρτισης με δυνατότητα ρύθμισης της κλάσης απόζευξης σε τέσσερα επίπεδα Class 10A, Class 10 E, Class 20E, Class 30E και να οδηγεί σε απόζευξη τον κινητήρα σε περίπτωση υπερφόρτισης με δυνατότητα επανεκκίνησης μετά από 1...30min. Επίσης, θα πρέπει να παρέχει επιπρόσθετη θερμική προστασία μέσω της επιτήρησης θερμίστορ τα οποία είναι συνδεδεμένα στα τυλίγματα του κινητήρα.

Ενδεικτικά θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον διασύνδεση με θερμίστορ PTC τύπου A.

Ο ομαλός εκκινητής πρέπει να έχει προστασία έναντι ασυμμετρίας για την αποτροπή της ασύμμετρης κατανάλωσης ρεύματος η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ισχύος τροφοδοσίας του κινητήρα ή ακόμα και σε βλάβη.

Ο ομαλός εκκινητής πρέπει να διαθέτει αυτοπροστασία σε περίπτωση υπερφόρτισης των θυρίστορ αλλά και της επαφής bypass. Στην διαδικασία εκκίνησης πρέπει το ρεύμα να περιορίζεται και να παρακολουθείται συνεχώς η θερμοκρασία όπου αναπτύσσεται στους ημιαγωγούς. Επιπρόσθετα σε περίπτωση υπερφόρτισης της επαφής bypass θα πρέπει να ανοίγει για να προστατευτεί.

### **Δυνατότητα επιτήρησης καλής λειτουργίας της εγκατάστασης**

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει λειτουργίες επιτήρησης για την αποφυγή της ανεπιθύμητης μη προγραμματισμένης διακοπής λειτουργίας της εγκατάστασης.

Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να παρακολουθούνται συγκεκριμένα μεγέθη όπως η ένταση , η πραγματική Ισχύς, και ο χρόνος εκκίνησης του κινητήρα.

Στην συνέχεια θα πρέπει και να τίθενται όρια τα οποία αν ξεπεραστούν ο ομαλός εκκινητής θα προσδίδει τις κατάλληλες ενημερώσεις και προειδοποιήσεις για την έγκαιρη ενημέρωση του προσωπικού συντήρησης για πιθανά συμβάντα.

Η ενημέρωση θα μπορεί να πραγματοποιείται είτε μέσω της ενσωματωμένης ψηφιακής εξόδου, είτε με σχετικά μηνύματα όπου θα εμφανίζονται στην αποσπώμενη οθόνη στην πρόσοψη του ομαλού εκκινητή..

Τέλος ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει ειδική λειτουργία για τον καθαρισμό αντλιών και την αποφυγή εμπλοκής που οδηγεί σε υπερφόρτιση ή και καταστροφή του κινητήρα.

### **Ρυθμίσεις**

Οι ρυθμίσεις των παραμέτρων του ομαλού εκκινητή θα πρέπει να μπορούν να πραγματοποιηθούν με τους παρακάτω τρόπους:



- Τοπικά μέσω της αποσπώμενης οθόνης που βρίσκεται είτε στην πρόσοψη του ομαλού εκκινητή, είτε στην πόρτα του πίνακα.
- Τοπικά με την διασύνδεση του Η/Υ στην ειδική θύρα που βρίσκεται στην αποσπώμενη οθόνη ομαλού εκκινητή και την χρήση ειδικού λογισμικού.
- Απομακρυσμένα μέσω των πρωτοκόλλων επικοινωνίας Profinet, Ethernet/IP, Modbus – TCP, Profibus και Modbus – RTU και την χρήση ειδικού λογισμικού.

Για τη διευκόλυνση της παραμετροποίησης του ομαλού εκκινητή ως μέρος μιας συνολικότερης εφαρμογής, της απρόσκοπτης ανταλλαγής δεδομένων λειτουργίας, ελέγχου και διάγνωσης με υπερκείμενα συστήματα, το λογισμικό παραμετροποίησης του ομαλού εκκινητή θα πρέπει να αποτελεί υποσύνολο μιας ενιαίας πλατφόρμας προγραμματισμού με τους ελεγκτές προγραμματιζόμενης λογικής (PLC) της εγκατάστασης.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να μπορεί να δεχτεί τουλάχιστον δύο σετ παραμέτρων τα οποία θα εναλλάσσονται ανάλογα με της συνθήκες της εφαρμογής.

Η εναλλαγή μεταξύ των σετ παραμέτρων θα μπορεί να πραγματοποιηθεί απομακρυσμένα είτε από την ψηφιακή είσοδο του ομαλού εκκινητή είτε μέσω κάρτας επικοινωνίας.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τις παρακάτω ρυθμίσεις:

- Ρύθμιση αρχικής τάσης από 20 έως 100% του κινητήρα.
- Ρύθμιση ροπής από 10...100%
- Ρύθμιση περιορισμού ροπής από 20...200%
- Ρύθμιση ράμπας εκκίνησης ή σταματήματος από 0 έως 360 sec.
- Ρύθμιση περιορισμού ρεύματος από 125...700%
- Ρύθμιση του θερμικού υπερφόρτισης
- Ρύθμιση κλάσης απόξευξης 10A/10E/20E/30E
- Ρύθμιση τάσης παλμού εκκίνησης για την υπερνίκηση της ροπής αδράνειας του φορτίου από 40...100%
- Ρύθμιση χρόνου παλμού εκκίνησης από 0...2s
- Ρύθμιση φρεναρίσματος με συνεχές ρεύμα από 20...100%
- Ρύθμιση λειτουργίας αριστερής/δεξιάς αργής κίνησης του κινητήρα.

### **Λειτουργίες Ομαλού εκκινητή**

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει απαραίτητα να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης των παραμέτρων του για την χρήση τουλάχιστον κατά την θέση σε λειτουργία του συστήματος, με σκοπό την αποφυγή δυσλειτουργιών κατά το στάδιο ρυθμίσεών του σε σχέση με την εκάστοτε εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το είδος της εφαρμογής ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει πάντα να αυτορυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο κινητήρας να εκκινεί στον ελάχιστο χρόνο με το μικρότερο δυνατό ρεύμα.

Επιπρόσθετα ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες:

- Ομαλή εκκίνηση με έλεγχο τάσης
- Ομαλή εκκίνηση με έλεγχο ροπής

- Περιορισμός ρεύματός κατά την εκκίνηση
- Θέρμανση του κινητήρα για την αποφυγή δημιουργίας συνθηκών υγρασίας
- Λειτουργία στιγμιαίας υπερροπής κατά την εκκίνηση
- Λειτουργία ελεύθερου σταματήματος
- Λειτουργία σταματήματος μέσω ελέγχου ροπής
- Λειτουργία εξειδικευμένου σταματήματος για εφαρμογές αντλιών(αποφυγή υδραυλικών πληγμάτων)
- DC braking - Dynamic DC braking
- Έλεγχος χαμηλής ταχύτητας (Creep Speed)
- Λειτουργία εκκίνησης έκτακτης ανάγκης (emergency start)

### **Λειτουργίες ασφαλείας**

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να μπορεί να φθάσει σε επίπεδα αξιοπιστίας SIL 3 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62061, για την συμμόρφωση με την οδηγία 2006/42/EC περί κατασκευής μηχανημάτων στην οποία ενσωματώνονται οι απαιτήσεις σχετικά με την ασφάλεια και την υγεία στα μηχανήματα.

Θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίζει την λειτουργία ασφαλείας Safe Torque Off (STO) κατά την οποία σε περίπτωση μη ασφαλούς συμβάντος ο κινητήρας παύει να τροφοδοτείται και σταματά ελεύθερα. Ο κινητήρας δεν θα πρέπει να μπορεί να επανεκκινήσει αν δεν απαλειφθεί το αίτιο του μη ασφαλούς συμβάντος και δεν ληφθεί επιπρόσθετο σήμα επιβεβαίωσης.

## **6.10 ΠΛΗΡΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

### **ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**

**Υποβρύχια αντλία** κατάλληλη για γεώτρηση, για κάθετη τοποθέτηση εντός φρεατίου, υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Η αντλία θα πρέπει να είναι καινούργια, γνωστού οίκου κατασκευής αντλιών ο οποίος να φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015, με εμπειρία στην κατασκευή υποβρυχίων αντλιών και κατάλληλη ώστε να καλύπτει τις αιτούμενες αποδόσεις. Η υδραυλική της απόδοση θα είναι σύμφωνα με το ISO 9906:2012 Grade 3B.

Η αντλία θα είναι υποβρύχια, πολυβάθμια, φυγοκεντρική με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στο στόμιο εξόδου. Επιπλέον θα είναι κατάλληλη για την άντληση καθαρών υγρών με περιεκτικότητα άμμου έως και 100 gr/m<sup>3</sup>.

Η σύνδεση της αντλίας με τον ηλεκτροκινητήρα θα είναι βάσει των διεθνών standard NEMA, προκειμένου να διασφαλίζεται η χρήση τυποποιημένων ηλεκτροκινητήρων.

Τα μπρακέτα σύνδεσης της αντλίας με τις σωληνώσεις και τον κινητήρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτό ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 σύμφωνα με τον πίνακα υλικών και επεξεργασμένα με επιπλέον ειδική διαδικασία προκειμένου να διαθέτουν αυξημένη ικανότητα κατά της φθοράς.

Ο σχεδιασμός της αντλίας θα πρέπει να περιλαμβάνει εναλλάξιμους , επιπλέοντες δακτυλίους τριβής , στα πτερύγια, ενώ σε κάθε βαθμίδα θα διαθέτει αυτοευθυγραμμιζόμενους δακτυλίους τριβής τοποθετημένους στα σημεία επαφής με τον άξονα και τα πτερύγια και κατασκευασμένους από ειδικό πολυμερές υλικό (ενδεικτικά: PPO). για αυξημένη ανθεκτικότητα στην μηχανική φθορά και διατήρηση της σταθερότητας των υδραυλικών αποδόσεων της αντλίας, για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και εντός καλύμματος από ανοξείδωτο χάλυβα για επιπλέον προστασία.

Επιπλέον, θα πρέπει να έχει τμηματικό και αποσπώμενο σχεδιασμό, με τις βαθμίδες και τα μπρακέτα να συνδέονται μεταξύ τους με ιμάντες σύσφιξης από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής αντοχής για γρήγορη συντήρηση.

#### Υλικά κατασκευής αντλίας

Πτερύγια και διασκορπιστές	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI304
Βαλβίδα αντεπιστροφής	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 304
Θάλαμος βαλβίδας αντεπιστροφής	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Μπρακέτο στομίου κατάθλιψης	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Μπρακέτο σύνδεσης κινητήρα	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Άξονας & κόπλερ	Ανοξείδωτος Χάλυβας
Δακτύλιοι Τριβής	Technopolymer PPO
Κουζινέτα Άξονα	Tungsten Carbide
Κουζινέτα Αξονικών Φορτίων	PTFE + Graphite

**Υποβρύχιος κινητήρας** διαμέτρου, υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Ο εν λόγω κινητήρας θα πρέπει να είναι καινούργιος, ιδίου εργοστασίου με την αντλία, κατασκευασμένος από αναγνωρισμένο οίκου του εξωτερικού, ο οποίος να φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015 και να είναι κατασκευασμένος βάση των διεθνών προτύπων NEMA.

Η τροφοδοσία του θα είναι τριφασική, τάσης 380/415V 50Hz με ανοχή σε μεταβολές της τάσης +/- 10% και θα φέρει ένα καλώδιο τροφοδοσίας για απ' ευθείας εκκίνηση μέσω Inverter.

Το καλώδιο που θα συνοδεύει το συγκρότημα θα έχει το απαιτούμενο μήκος, θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω στεγανού φις, θα είναι εύκολα αντικαθιστάμενο και θα είναι ποιότητας **TML-B, KTW** ή ανώτερης (υποβρύχιο καλώδιο τύπου H07RN-F κατάλληλο για πόσιμο νερό).

Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος και υδρολίπαντος με επιτρεπόμενο βάθος βύθισης έως 250m .

Θα έχει δυνατότητα έως και 25 εκκινήσεις ανά ώρα για απ' ευθείας εκκίνηση.

Οι κινητήρες θα περιλαμβάνουν αισθητήρα θερμοκρασίας (θερμίστορ τύπου PT-100).

Ο στάτης θα είναι κλειστού τύπου με εναλλάξιμη φύσιγγα .Ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP68.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη SiC (καρβίδιο του πυριτίου) και η προέκταση του άξονα θα φέρει επιπλέον προστασία κατά της φθοράς από την άμμο μέσω ελαστικού μανδύα.

Ο κινητήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών.

### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Άνω-κάτω μπρακέτο	Χυτοσίδηρος Class 25B
Κέλυφος	Ανοξείδωτος Χάλυβας
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	SiC/SiC
Ελαστομερή	NBR
Άξονας	Ανοξείδωτος Χάλυβας

### **Λοιπά Απαιτούμενα**

- Οι προτεινόμενες αντλίες πρέπει να ακολουθούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 547/2012 όπως αυτή τροποποίησε την Οδηγία 2009/125/EC και ειδικότερα να έχουν MEI (Minimum efficiency index )  $\geq 0,4$
- Οι αντλίες και οι κινητήρες πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό για πόσιμο νερό (WRAS, ACS , DM κλπ)
- Πιστοποίηση του Προμηθευτή/Αντιπροσώπου ή Κατασκευαστή σύμφωνα με τα πρότυπα του ISO 9001:2015 για την εμπορία, κατασκευή, αντλητικών συγκροτημάτων, συντήρηση και επισκευή αυτών.
- Κατασκευή των μηχανημάτων σύμφωνα με τα πρότυπα του συστήματος ολικής ποιότητας ISO 9001:2015.
- Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να διαθέτει σύγχρονο δοκιμαστήριο αντλιών. Η εταιρεία ελέγχου του δοκιμαστηρίου και βαθμονόμησης των οργάνων του θα πρέπει να διαθέτει ISO 17025:2005 για τις εργασίες αυτές. Επίσης θα πρέπει υπάρχουν σχετικά πιστοποιητικά ελέγχου του set οργάνων μέτρησης μόνωσης, γείωσης, ηλεκτρικών test και ανάλυσης ισχύος των κινητήρων.
- Αντλία και ηλεκτροκινητήρας του ίδιου εργοστασίου κατασκευής για εγγυημένη απόδοση
- Το εργοστάσιο κατασκευής και η χώρα προέλευσης αντλίας & κινητήρα θα είναι σε χώρα της ΕΕ ή των ΗΠΑ

### **Κατακόρυφες Αντλίες Αντλιοστασίων**

Οι αντλίες θα είναι κατακόρυφες, πολυβάθμιες, τύπου in-line, φυγοκεντρικές, συζευγμένες μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα υψηλής ενεργειακής

απόδοσης τουλάχιστον IE3. Ο κινητήρας θα λειτουργεί χωρίς κίνδυνο υπερφόρτωσης σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Η καμπύλη των αντλιών θα είναι σύμφωνα με το standard ISO 9906:2012 3B.

### **Αντλία**

Όλα τα μεταλλικά μέρη της αντλίας που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η αντλία θα διαθέτει υδρολίπαντα έδρανα από καρβίδιο του πυριτίου (SiC/SiC), αριθμού ανάλογου του αριθμού των πτερωτών.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη από καρβίδιο του πυριτίου, θα είναι τύπου φυσιγγίου και θα επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη αντικατάσταση του, σε περίπτωση βλάβης (δεν χρειάζεται η αποσυναρμολόγηση του υδραυλικού μέρους). Η στεγανοποίηση μεταξύ κεφαλής, χιτωνίου και βάσης αντλίας γίνεται μέσω ελαστικών δακτυλίων υλικού EPDM.

Η σύνδεση του άξονα της αντλίας με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται μέσω διαιρούμενου συνδέσμου.

Η αντλία θα καλύπτει τις απαιτήσεις της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, **ERP 2009/125/EC for water pumps n° 547/2012 (MEI- minimum efficiency index )**, και ο ελάχιστος δείκτης απόδοσης (MEI) θα αναγράφεται.

### **Υλικά κατασκευής αντλίας:**

Βάση – στόμια εισόδου/εξόδου αντλίας , άνω καπάκι και κάτω στήριξη	Χυτοσίδηρος ASTM Class35
Πτερωτές	Ανοξείδωτος χάλυβας
Άξονας	Ανοξείδωτος χάλυβας
Εξωτερικό κέλυφος-διαχύτες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Κάλυμμα και κουζινέτο άξονα	Tungsten Carbide
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	SiC/Carbon/EPDM
Ελαστομερή	EPDM
Κόπλερ/Κάλυμμα κόπλερ	Χυτοσίδηρος ASTM Class25 / Ανοξείδωτος χάλυβας AISI304

Όλα εξωτερικά μέρη από χυτοσίδηρο και αλουμίνιο (κέλυφος κινητήρα) της αντλίας που ΔΕΝ έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο ρευστό θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα και θα φέρουν επίστρωση πάχους 18-22 micron. Η μέτρηση του πάχους βαφής θα γίνεται σύμφωνα με το ISO 2178 για τα μέρη από χυτοσίδηρο και σύμφωνα με το ISO 2360 για τα μέρη από αλουμίνιο. Η δοκιμή πρόσφυσης θα είναι σύμφωνα με το ISO 2409.

### **Ηλεκτροκινητήρας**

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον IE3 (κατ' ελάχιστο), αερόψυκτος, ασύγχρονος τριφασικός , βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων και θα αντέχουν σε λειτουργία για τουλάχιστον 20.000 ώρες.

Για ισχύς έως 7,5 Kw οι τριβείς κυλίσσεως θα είναι κλειστού τύπου και δεν θα χρειάζονται πρόσθετη λίπανση ενώ για ισχύς από 11 Kw και άνω, οι τριβείς κυλίσσεως θα είναι ανοικτού τύπου και θα υπάρχουν οι κατάλληλες υποδοχές στα καπάκια του κινητήρα για να γίνεται η λίπανση.

Προστασία του κινητήρα από υπερθέρμανση.

Η επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης για κινητήρες άνω των 3 Kw θα γίνεται μέσω αισθητήριου PTC. Το αισθητήριο θα είναι τοποθετημένο μέσα στη περιέλιξη και θα συνδέεται σε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα.

Τεχνικά στοιχεία:

Τάση τροφοδοσίας	: 3×380-415V
Διακύμανση τάσης	: +10%-10% της ονομαστικής
Συχνότητα λειτουργίας	: min12Hz – max 60 Hz
Στροφές	: max 3600 RPM
Βαθμός προστασίας	: IP55 κατά IEC 34-5
Κλάση μόνωσης	: F κατά IEC 85
Efficiency class	: IE3 ή ανώτερος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	: 55 C

Συλλέκτες

(Κολλεκτέρ) αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, κατάλληλης διαμέτρου, που θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα, κατάλληλα για πόσιμο νερό, (βάνες στην αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών, βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη των αντλιών, μανόμετρο, κ.λ.π. μικροεξαρτήματα) πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους.

Βάση – συναρμολόγηση

Όλα τα ανωτέρω εδράζονται σε μεταλλική βάση κατάλληλων διαστάσεων από διαμορφωμένη λαμαρίνα. Η στήριξη των αντλιών πραγματοποιείται με σταθερά σπειρώματα για την ευκολία συναρμολόγησης – αποσυναρμολόγησης χωρίς την ανάγκη πρόσβασης στο κάτω μέρος της βάσης, στην περίπτωση ανάγκης συντήρησης. Η βάση είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να γίνει απευθείας μετακίνηση με παλετοφόρο ή κλαρκ.

Απαραίτητα πιστοποιητικά - εγκρίσεις - βεβαιώσεις .

Τα συγκροτήματα πρέπει να φέρουν τα κάτωθι πιστοποιητικά -εγκρίσεις - βεβαιώσεις.

- Τα συγκροτήματα θα φέρουν σήμανση CE και ο κατασκευαστής τους θα είναι πιστοποιημένος με ISO 9001.
- Οι αντλίες των συγκροτημάτων θα είναι εγκεκριμένες για χρήση σε πόσιμο νερό κατά WRAS
- Όλα τα συστήματα θα είναι του ίδιου κατασκευαστή.
- Όλος ο ανωτέρω εξοπλισμός θα είναι Ευρωπαϊκού οίκου και Ευρωπαϊκών εργοστασίων κατασκευής.

**6.11 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

Στο υφιστάμενο σύστημα τηλελέγχου-τηλεχειρισμού έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές Ελέγχου Διαρροών και Ποιοτικού Ελέγχου.

Στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα επεκταθούν και τροποποιηθούν τα παραπάνω λογισμικά εφαρμογής του υφιστάμενου συστήματος ώστε να συμπεριλάβουν τους νέους σταθμούς της παρούσας προμήθειας.

Η ενσωμάτωση των νέων σταθμών και η γραφική απεικόνισή τους στο σύστημα θα ακολουθεί τα πρότυπα και την φιλοσοφία των υφιστάμενου συστήματος τόσο για λειτουργικούς λόγους όσο και για λόγους ομοιογένειας.

Η εφαρμογή ελέγχου διαρροών θα αξιοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για τον αυτόματο εντοπισμό ενδείξεων πιθανής διαρροής (π.χ. αύξηση της νυκτερινής κατανάλωσης, ταχεία πτώση πίεσης, μεγάλες αποκλίσεις στο ισοζύγιο παροχών και άλλα), θα ενημερώνει τους χειριστές στο ΚΣΕ και θα υποδεικνύει, κατά περίπτωση, τις ενδεδειγμένες ενέργειες για την επιβεβαίωση και αξιολόγηση της διαρροής, αφενός, και για τον περιορισμό της ποσότητας νερού που χάνεται, αφετέρου.

Επίσης μέσω των συλλεγόμενων μετρήσεων παροχής στα διάφορα σημεία του δικτύου, αυτόματα θα εξάγονται τα υδατικά ισοζύγια κάθε περιοχής σε ημερήσιο, εβδομαδιαίο, μηνιαίο και ετήσιο χρονικό διάστημα.

Η εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου θα επιτελεί έλεγχο-αξιολόγηση του συστήματος χλωρίωσης σε κάθε δεξαμενή με βάση τις μετρήσεις του υπολειμματικού χλωρίου και θα προβαίνει σε διορθωτικές κινήσεις, ώστε να επιτυγχάνονται τα προβλεπόμενα αποτελέσματα. Επιπρόσθετα, θα προειδοποιεί έγκαιρα για έλλειψη χλωρίου στη δεξαμενή αποθήκευσης υπολογίζοντας ταυτόχρονα με βάση τη δοσομετρούμενη ποσότητα το πόσο διάστημα επαρκεί το χλώριο που υπάρχει στο δοχείο.

## **6.12 ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

### **Περιγραφή:**

Τετράγωνα ή ορθογώνια καλύμματα φρεατίων με ανάλογα πλαίσια.

### **Τεχνικά χαρακτηριστικά:**

- Ομάδα D400 (φορτίο δοκιμής: 400 kN – 40 tn).
- Σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN124.
- Κατασκευάζονται από ελατό χυτοσίδηρο (σφαιροειδούς γραφίτη)

### **Διασφάλιση ποιότητας:**

Κατασκευάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του σχετικού ευρωπαϊκού προτύπου EN124, και υπό σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.

## **ΠΟΡΤΑ ΑΠΟ FRP**

### **Περιγραφή:**

Το υλικό FRP – GRP από το οποίο θα κατασκευαστούν οι πόρτες είναι περισσότερο γνωστό ως “πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού”. Είναι ένα σύνθετο υλικό που προκύπτει από τη μείξη ινών γυαλιού και πολυεστερικών ρητινών. Αυτά τα δύο συστατικά προσδίδουν διαφορετικές ιδιότητες στο υλικό: οι ίνες γυαλιού προσφέρουν υψηλή μηχανική αντοχή και αντιπροσωπεύουν το δομικό κομμάτι, ενώ οι ρητίνες πολυεστέρα, που διαθέτουν χημική αντίσταση, συνδέουν σταθερά τις ίνες γυαλιού μεταξύ τους διευκολύνοντας την ομοιόμορφη κατανομή τάσεων.

Σε σύγκριση με τα συνηθισμένα υλικά, το FRP (GRP) προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Μεγάλη αντοχή σε επιθετικά χημικά και φθορά οφειλόμενη σε συνθήκες περιβάλλοντος
- Υψηλή αναλογία μηχανικής αντοχής/ βάρους
- Αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες
- Μικρό βάρος
- Διαστασιακή σταθερότητα
- Σημαντικές διηλεκτρικές ιδιότητες.

### **6.13 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (HARDWARE, ΑΔΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΛΠ.)**

Στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) απαιτείται η επέκταση, αναβάθμιση των υφιστάμενων λογισμικών στη τελευταία συμβατή έκδοση και η προμήθεια και εγκατάσταση λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης λειτουργίας και συσχετισμού των ενεργειακών μετρήσεων με το παραγόμενο – καταναλισκόμενο νερό, προκειμένου να συμπεριληφθούν στο υφιστάμενο σύστημα τα νέα δεδομένα μετρήσεων και ελέγχου, καθώς και προμήθεια νέων υπολογιστικών συστημάτων και οθονών για την λειτουργικότερη παρακολούθηση του συστήματος.

#### **6.13.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)**

Το λογισμικό αυτό θα μπορεί να προσφέρει σημαντική συμπληρωματική βοήθεια στο ευφυές Σύστημα Ενέργειας και στο σύστημα τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού, ώστε να μπορεί να διαχειριστεί το συνολικό δίκτυο ύδρευσης με όρους επάρκειας υδάτινου δυναμικού και εξοικονόμησης ενέργειας. Το λογισμικό θα μπορεί να λειτουργήσει standalone αλλά και σε συνδυασμό με το σύστημα SCADA και το μοντέλο του δικτύου ύδρευσης από τα οποία θα αντλεί τα απαραίτητα δεδομένα για τη λειτουργία του.

Οι άξονες πάνω στους οποίους βασίζεται η φιλοσοφία λειτουργίας αυτού του λογισμικού είναι:

- Η διασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού για την τροφοδοσία του δικτύου ύδρευσης
- Η λειτουργία του συνολικού συστήματος άντλησης και διάθεσης νερού στην κατανάλωση με τον πλέον οικονομικό τρόπο

Για να επιτύχει αυτούς τους σκοπούς το λογισμικό θα χρησιμοποιεί και αναλύει δεδομένα κατάστασης και λειτουργίας του συνολικού δικτύου ύδρευσης, όπως είναι:



- Μήκος των αγωγών τροφοδοσίας
- Όρια λειτουργίας δικτύου
- Συντεταγμένες των σταθμών άντλησης και αποθήκευσης νερού
- Κατάσταση των δικλείδων στο δίκτυο (ανοιχτές-κλειστές)
- Μέγεθος των ταμιευτήρων
- Ικανότητα μέγιστης παροχής των σταθμών άντλησης και προώθησης
- Διάγραμμα ροής του συνολικού δικτύου
- Στοιχεία καταναλώσεων
- Ισχείς αντλιών

Το λογισμικό θα διαθέτει την ίδια φιλοσοφία γραφικών απεικονίσεων με αυτών του εγκατεστημένου SCADA, ώστε να διευκολύνεται η εργασία των χειριστών και να μην χρειάζεται η εκμάθηση/εξοικείωση με διαφορετικού τύπου γραφικά περιβάλλοντα.

### **Τρόπος λειτουργίας**

Το λογισμικό βασίζει τη λειτουργία του στην εισαγωγή από τον χειριστή στο σύστημα ενός σχεδίου πρόβλεψης για την κατανάλωση νερού για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, π.χ. μία μέρα, μία εβδομάδα, έναν μήνα. Το λογισμικό βασισμένο σε αυτό το σχέδιο πρόβλεψης και συνυπολογίζοντας τα δεδομένα της κατάστασης του δικτύου, θα παράγει το πιο ασφαλές λειτουργικά και οικονομικό πλάνο λειτουργίας των αντλιών και φόρτισης των δεξαμενών που περιλαμβάνονται στο δίκτυο. Αυτό το πλάνο λειτουργίας ο χειριστής, αφού το εξετάσει και το εγκρίνει, θα μπορεί να το εισάγει στο σύστημα SCADA, μέσω του οποίου θα περάσουν οι εντολές λειτουργίας προς τις γεωτρήσεις, τα αντλιοστάσια και τις δεξαμενές. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του παραπάνω πλάνου αν προκύψουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο αρχικά υπολογισμένο πλάνο, ο χειριστής θα μπορεί να ξεκινήσει έναν καινούργιο υπολογισμό για το εναπομείναν χρονικό διάστημα.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του λογισμικού θα είναι η δυνατότητα να συγκρίνει και να παρουσιάζει γραφικά την προβλεπόμενη θεωρητική κατανάλωση μιας αντλίας και να προσδιορίζει την απόκλιση της από την πραγματική κατανάλωση (όπως αυτή καταγράφεται από το SCADA και το ΣΕΔ) δίνοντας τη δυνατότητα να υπολογιστεί ο πραγματικός βαθμός απόδοσης της αντλίας. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ανιχνεύονται μη επιθυμητές αποκλίσεις και φαινόμενα όπως αυτό της σπηλαιώσης των αντλιών, που υποβαθμίζουν την απόδοσή τους και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για τη συντήρησή της ή άλλα διορθωτικά μέτρα.

Με την χρήση αυτού του λογισμικού επιδιώκεται η βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συνολικού δικτύου ύδρευσης. Αποτέλεσμα θα είναι ο εξορθολογισμός της χρήσης των αντλητικών συγκροτημάτων, η εξάλειψη φαινομένων υπεράντλησης, η μείωση των διαρροών και η προστασία των αγωγών από υπερπιέσεις και φαινόμενα θραύσεων, αφού το δίκτυο θα λειτουργεί με ένα πλάνο που συνυπολογίζει πολλούς παράγοντες, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω.

Το λογισμικό πρέπει να είναι στα Ελληνικά, να είναι φιλικό και εύκολο στη χρήση και να καθοδηγεί τον χρήστη μέσα από τα απαραίτητα βήματα της προσομοίωσης.

### **6.13.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΝΕΡΟ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)**

#### **Γενικές απαιτήσεις**

Το λογισμικό καταγραφής ενεργειακού ισοζυγίου και συσχετισμού με παραγόμενο νερό θα υποστηρίξει διαμορφώσεις λύσεων από απλές με χρήση ενός σημείου/σταθμού (γεώτρηση, προωθητικό αντλιοστάσιο ή άλλη εγκατάσταση κατανάλωσης ενέργειας) μέχρι σύνθετης αρχιτεκτονικής διανεμημένων συστημάτων, που μπορούν να περιλαμβάνουν αντλιοστάσια με πολλά αντλητικά συγκροτήματα ή κτιριακές υποδομές διαφόρων μορφών ενεργειακών καταναλώσεων. Η αδειοδότηση της χρήσης του λογισμικού θα στηρίζεται σε κλιμακωτή λογική, ώστε να είναι δυνατή η εξυπηρέτηση περισσότερων σημείων με απλή αναβάθμιση του αριθμού των εξυπηρετούμενων σημείων αν αυτό απαιτηθεί μελλοντικά. Το σύστημα θα μπορεί να δέχεται και να ενσωματώνει ετερογενή δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως είναι όλα τα διαθέσιμα ενεργειακά και άλλου τύπου δεδομένα π.χ. δεδομένα παραγωγής νερού και νερού προς κατανάλωση. Όλα τα δεδομένα, όπως και τα δεδομένα από υφιστάμενα συστήματα, θα αποθηκεύονται και θα διατηρούνται σε κεντρική βάση δεδομένων. Δεδομένα τα οποία δεν θα είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή, όπως αυτά από μη αυτοματοποιημένο μετρητικό εξοπλισμό, θα μπορούν να μεταφέρονται χειροκίνητα στο σύστημα. Θα υποστηρίζεται η ύπαρξη Web clients (σύνδεση απομακρυσμένων client μέσω Internet με εξουσιοδότηση πρόσβασης) για την προσπέλαση αναφορών (reports) καθώς και για τη χειροκίνητη εισαγωγή τιμών στο σύστημα, ενώ η διαμόρφωση του συστήματος και των αναφορών θα υποστηρίζει και απλούς clients. Επιπρόσθετα, το σύστημα θα είναι φιλικό προς τους χρήστες, οι οποίοι θα μπορούν να ορίζουν νέους δείκτες και όρια απόδοσης χωρίς να διαθέτουν ιδιαίτερες προγραμματιστικές ικανότητες, καθώς και να εξάγουν αναφορές (reports) και να διαμορφώνουν πίνακες οργάνων (dashboards). Θα υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής της οπτικοποίησης μιας διαμόρφωσης σε ορισμένη ομάδα χρηστών, ώστε να υποστηρίζονται πιο εξειδικευμένες οθόνες χειρισμού για την τεχνική υπηρεσία και πιο γενικές για το υπόλοιπο διοικητικό προσωπικό ή κάποια ομάδα χρηστών με ειδικές απαιτήσεις.

#### Ενσωμάτωση τιμών από μετρητές

Το λογισμικό καταγραφής ενεργειακών μετρήσεων θα μπορεί να ενσωματώσει τιμές από διάφορους μετρητές ενεργειακών παραμέτρων της αγοράς, καθώς και αναλογικές και αθροιστικές τιμές από μετρητές παροχής νερού. Οι μετρήσεις αυτές θα μπορούν να καταχωρούνται απ' ευθείας στο λογισμικό, αν το επιτρέπει η διαμόρφωση, ή μέσω άλλης βάσης δεδομένων (π.χ. της βάσης δεδομένων του συστήματος SCADA). Εκτός από την απεικόνιση ενεργειακών μεγεθών θα πρέπει να διαθέτει και τη δυνατότητα καταγραφής και απεικόνισης ηλεκτρικών μεγεθών όταν αυτό απαιτείται σε συνεργασία πάντα με το αντίστοιχο σύστημα SCADA. Θα πρέπει με χρήση διαύλου επικοινωνίας MODBUS TCP/IP να μπορεί να δεχθεί τουλάχιστον 450 συσκευές μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και να μπορεί να διαβάζει από κάθε συσκευή τουλάχιστον 20 τιμές ηλεκτρικών μεγεθών. Τέλος θα πρέπει να καταγράφει 1000 τιμές για τουλάχιστον 50 ημέρες μέσα στην βάση του λογισμικού συλλογής δεδομένων.

Το λογισμικό δεν θα έχει περιορισμό στις συσκευές που μπορούν να συνδεθούν και στις τιμές που θα καταγράφει. Η επεκτασιμότητα του λογισμικού θα σχετίζεται με τον αριθμό των μεταβλητών (ενεργειακά μεγέθη) που θα διαβάζει, θα αναλύει και θα αποθηκεύει στην βάση SQL το ίδιο το λογισμικό.

#### Ποιότητα δεδομένων

Προκειμένου να διασφαλιστεί υψηλή ποιότητα δεδομένων θα πρέπει να είναι εφικτή η επαλήθευση των δεδομένων. Οι τιμές θα καθορίζονται στη βάση υψηλών και χαμηλών ορίων καθώς και στην μέγιστη τιμή και ελάχιστη αλλαγή μεταξύ των διαστημάτων.

Τιμές που αποκλίνουν από τα όρια επαλήθευσης πρέπει να απεικονίζονται σε μία λίστα αναφορών πλήρως διαμορφούμενη ή να αποστέλλονται μέσω email.

Τιμές που έχουν χαθεί για διάφορους λόγους (σφάλμα μετρητικού εξοπλισμού, απώλεια επικοινωνίας κλπ) πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν από άλλες υποκατάστατες τιμές σύμφωνα με τις ανάγκες της συνολικής διαμόρφωσης λειτουργίας.

#### Επεξεργασία δεδομένων-δημιουργία αναφορών-γραφήμάτων

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα της προεπεξεργασίας ή της σύνδεσης των τιμών πριν αυτές αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων. Αυτές μπορεί να είναι φυσικές τιμές (π.χ. κατανάλωση ισχύος) και δεδομένα παραγωγής (π.χ. παροχή νερού).

Πρέπει επίσης να είναι δυνατή η συμπίεση και ο επανυπολογισμός τιμών που έχουν ήδη αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων. Θα είναι δυνατό αυτή να εκτελεστεί τόσο χειροκίνητα, όσο και αυτόματα ή κυκλικά, καθώς και αναδρομικά.

Θα πρέπει να είναι εφικτό να συμπεριληφθούν εύκολα οι αντίστοιχοι δείκτες σε γραφήματα, αναφορές ή πίνακες οργάνων (dashboards) και να μπορούν να υπολογιστούν για εύρος χρόνου χωρίς επιπρόσθετη διαμόρφωση ή ανάπτυξη ειδικού (για τον σκοπό αυτό κώδικα προγράμματος).

Θα πρέπει να υποστηρίζεται η δημιουργία αναφορών.

#### Παρουσίαση και Επιτήρηση

Η λειτουργία επιτήρησης θα μπορεί να εκτελείται για την σε βάθος χρόνου παρακολούθηση ή επιβεβαίωση των τιμών κατανάλωσης ενέργειας. Η αξιολόγηση και επιτήρηση θα είναι εφικτή όχι μόνο για τρέχουσες τιμές, αλλά και για ιστορικές τιμές της βάσης δεδομένων και για στοχευμένες τιμές και όρια τιμών. Στην οθόνη του χειριστή θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να εμφανίζονται ταυτόχρονα 10 καμπύλες και να μπορούν να αναπαρασταθούν έως και 3 άξονες Υ. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέγει ελεύθερα τη χρονική ανάλυση με τη μορφή εμφάνισης ως γραφήματος γραμμής, ράβδου ή σημείων τιμών.

### **6.13.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)**

Σκοπός του λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού είναι να διαχειρίζεται τη συντήρηση των ενεργών στοιχείων της εγκατάστασης.

Η εφαρμογή η οποία θα αναπτυχθεί συμβάλει αποφασιστικά στον προσδιορισμό του βέλτιστου χρόνου για τα μέτρα συντήρησης. Αφ' ενός, οι επιθεωρήσεις και οι εργασίες συντήρησης δεν εκτελούνται πρόωρα με άμεσο αποτέλεσμα την μείωση των δαπανών συντήρησης. Αφ' ετέρου, τα απαραίτητα μέτρα συντήρησης δεν εκτελούνται καθυστερημένα, τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν την αποτυχία του εξοπλισμού παραγωγής και να οδηγήσουν έτσι στις υψηλές δαπάνες επισκευής και σταματήματος.

Η εφαρμογή διαχείρισης της συντήρησης υποστηρίζει τους χειριστές του συστήματος ώστε να παρακολουθούν τη χρήση και να προγραμματίζουν τις εργασίες συντήρησης του εξοπλισμού και των μηχανημάτων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η εφαρμογή συντήρησης επιτελεί τις εξής λειτουργίες:

- Παρακολουθεί τη χρήση του εξοπλισμού.
- Προγραμματίζει τις ενέργειες συντήρησης
- Καταγράφει τις ενέργειες συντήρησης και ενημερώνει τα σχετικά μητρώα.
- Παράγει εκτυπώσεις
- Διατηρεί αρχείο βλαβών

Το λογισμικό είναι φιλικό και τα αρχεία θα είναι εύκολα επεκτάσιμα ώστε η Υπηρεσία να μπορεί να εισάγει και μηχανήματα και εξοπλισμό που θα εγκατασταθούν μελλοντικά.

#### **6.13.4 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ – ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ**

Το υφιστάμενο λογισμικό τηλεέγχου - τηλεχειρισμού θα πρέπει να αναβαθμιστεί στην τελευταία συμβατή έκδοση κατά την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης και να φέρει τουλάχιστον τον ίδιο αριθμό μεταβλητών με την υπάρχουσα άδεια.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής για την ενσωμάτωση όλων των νέων παραμέτρων ελέγχου και χειρισμών των υφιστάμενων σταθμών θα γίνει ως εξής:

##### **Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI)**

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του ΚΣΕ και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων (Προσωρινή Βάση δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ.

Η ενσωμάτωση και η γραφική απεικόνισή του νέου εξοπλισμού στο σύστημα θα ακολουθεί τα πρότυπα και την φιλοσοφία των υφιστάμενου συστήματος τόσο για λειτουργικούς λόγους όσο και για λόγους ομοιογένειας.

Γενικά, η φιλοσοφία του υφιστάμενου συστήματος που θα διατηρηθεί και στις επεκτάσεις και προσθήκες με την παρούσα προμήθεια είναι η εξής:

##### Γραφική Οθόνη

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα αντλιοστάσια, καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται στα αντλιοστάσια όπως π.χ.:

- Έπαρξη επικοινωνίας με το αντλιοστάσιο
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με το αντλιοστάσιο αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας
- Μη λειτουργία καμιάς αντλίας
- Βλάβη σε αντλία, όπως π.χ. χαμηλή ή υψηλή πίεση, βλάβη οργάνων, διακοπή της ΔΕΗ, βλάβη σε όλες τις αντλίες που λειτουργούν κλπ.
- Στάθμη της δεξαμενής κατάθλιψης μεταξύ ορίων

Προβλέπεται μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.

Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεεγχόμενων - τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- κωδικές ονομασίες μονάδων

- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΛ)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μμετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός ΤΣΕ με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από τη Υπηρεσία με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία, ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί.

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

#### *Παράθυρο Συμβάντων*

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί.

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας. Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

#### *Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών*

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός ΤΣΕ με βάση τις απαιτήσεις σιμάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

#### *Τρόποι Λειτουργίας*

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους. Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

#### *Γενικό σχέδιο δικτύου γεωτρήσεων*

Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει τις γεωτρήσεις του δικτύου, με απεικόνιση των πολύ βασικών μεγεθών και σήμανση καταστάσεων συναγερμού έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να έχει συνολική άποψη για το σύστημα. Από την οθόνη αυτή θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣΕ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

#### *Διαγράμματα*

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

#### *Αναφορές*

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

- α. Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- β. Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερομηνιακό εύρος προς επεξεργασία
- γ. Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.
- δ. Αναλογικές τιμές οργάνων
- ε. Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
- στ. Ώρες λειτουργίας κινητήρων

#### ***Καταχώρηση πληροφοριών-Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία***

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

#### *Προσωρινή Βάση Δεδομένων*

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα σύμβαντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣΕ και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.

#### *Βάση Δεδομένων Συμβάντων*

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός. Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

#### *Μόνιμη Βάση Δεδομένων*

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

#### *Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων*

Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης. Απαιτείται μια αξιόπιστη διαδικασία επαλήθευσης για την αποφυγή δημιουργίας άκυρων αρχείων ή τη διαγραφή αρχείων που χρησιμοποιούνται.

Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία ΤΣΕ, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγερμών με αντίστοιχα μηνύματα.

#### *Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων*

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BARChart ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων.

Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

#### **Τηλεέλεγχος Συστήματος**

Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών και του εκτυπωτή.

#### *Συλλογή Πληροφοριών*

Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους ΤΣΕ για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών (σχέση MASTER-SLAVE) ακολουθώντας μία προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

- Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε ΤΣΕ αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- Κάθε ΤΣΕ - απαντά - αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφόσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Εάν κατά την κυκλική σάρωση κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.

Οι τοπικοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν από / στην κυκλική σάρωση με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους ΤΣΕ που βρίσκονται εντός και εκτός της κυκλικής σάρωσης.

Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή και έξω από την κυκλική σάρωση (η οποία δεν διακόπτεται) να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου ΤΣΕ.

#### *Ενημέρωση Θέσης Εργασίας*

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.



### **Τηλεχειρισμός Συστήματος**

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή, η παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφόσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού ΤΣΕ.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.

Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.

- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣΕ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

### **Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών**

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, οη, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.
- Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:
- Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.

Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού.

Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι:

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- Έντυπα στοιχεία (hardcopy) αυτόματα και μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων (ex-post)
- Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

### **Προσπέλαση στο Σύστημα**

Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης ο μέσω SOFTWARE καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

### **Γενικές Λειτουργίες Λογισμικού Εφαρμογής**

Με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- Να συλλέγει τις διαθέσιμες πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Η συλλογή των μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Να επεξεργάζεται την πληροφορία για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.
- Να μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Οι εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου στέλνονται με προηγούμενη επιβεβαίωση του δίαυλου επικοινωνίας.
- Να παράγει αναφορές σχετικά με :
  1. Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη.
  2. Στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης αντλιών και λοιπών μηχανημάτων και κινητήρων.

Οι αναφορές πρέπει να παράγονται, είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, είτε κατόπιν εντολής χειριστή.

Πρέπει να έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή (alarms):

Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή, πρέπει να φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και να καταγράφεται στον εκτυπωτή λειτουργίας.

Επιπλέον πρέπει να συντηρείται και μία λίστα με τα 1000 τουλάχιστον τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού, με χρονολογική σειρά.

Πρέπει να καταγράφεται ο κωδικός του σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarmtime, backtonormaltime).

Πρέπει όσον αφορά τα γραφικά:

Η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου να γίνεται σε μια ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις, όπου σημειώνονται με αριθμούς οι διάφορες μετρήσεις.

Επιπλέον, εκτός της απεικόνισης με γραφικές παραστάσεις σε πραγματικό χρόνο (realtimetrends), πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζονται μεγέθη του παρελθόντος (historicaltrends), με επιλεγόμενες ημερομηνίες έναρξης λήψης, μεταβλητό άξονα χρόνου ... κ.λπ.

Να παράγει εκτυπώσεις :

Το σύστημα διαθέτει εκτυπωτή, τον εκτυπωτή μηνυμάτων και αναφορών.

Ο εκτυπωτής αυτός θα πρέπει να καταγράφει :

- Όλες τις εντολές χειριστών για σταμάτημα ή ξεκίνημα αντλιών και κινητήρων.
- Όλα τα σήματα ένδειξης κατάστασης των αντλιών και κινητήρων (START, STOP. αλλαγή στη θέση του επιλογικού διακόπτη ΑΥΤΟΜΑΤΟ / ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ).
- Όλα τα σήματα προειδοποίησης, ή βλάβης και επιστροφής από κατάσταση βλάβης.
- Όλες τις αναφορές
- Εκτύπωση γραφικού της οθόνης

Ακόμα:

Όλη η εφαρμογή θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό τέτοια, ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθεσίμων λειτουργιών.

Όλες οι λειτουργίες πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα πρέπει να εμφανίζεται στο χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών, ώστε να μην εισάγονται μη επιτρεπτές τιμές.

Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης.

Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα πρέπει να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.λπ.).

Θα πρέπει να υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας του συστήματος. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών (π.χ. Διαχειριστής, Μηχανικός, Χειριστής) με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και

φυσικά η εκτύπωση του, συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή συναγερμών τόσο για τους συναγερμούς του πραγματικού χρόνου όσο και για τους ιστορικούς.

Θα πρέπει να υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν στην εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο περιόδου κ.λ.π.

Θα πρέπει να υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που θα γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών, και θα περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών.

Ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του ΚΣΕ θα γίνει από το ανάδοχο, σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας, και θα προσδιοριστεί από τους μηχανικούς της Υπηρεσίας επιθυμητός τρόπος λειτουργίας σύμφωνα με τις ανάγκες της.

Στο λογισμικό θα πρέπει να είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία των εγκαταστάσεων, καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον απαιτηθεί.