



**ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**  
**ΔΗΜΟΤΙΚΗ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**  
**ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**Δ. Ε. Υ. Α. Π.**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ**  
**ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ 2007-2013



**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**  
**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**ΑΡ. ΜΕΛ. : 27/2012**

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

**ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΔΙΕΘΝΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ**  
**ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ :**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ**  
**ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ**  
**ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ»**

**ΓΙΑΝΝΙΤΣΑ**  
**ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2012**

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ 2007-2013  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: 7 - Αειφόρος Ανάπτυξη και Ποιότητα Ζωής στην ΠΚΜ  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: 45 - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΥΔΑΤΟΣ (ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ)

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το  
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΠΑ)

## Πίνακας Περιεχομένων

1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ (PLC) .....	4
2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ SCADA .....	6
3 Server ΚΣΕ .....	7
4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ .....	8
5 ΦΟΡΗΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ .....	9
6 Εκτυπωτές .....	10
6.1 Εκτυπωτής συμβάντων .....	10
6.2 Εκτυπωτής αναφορών .....	10
7 Σύστημα Επικοινωνιών .....	11
7.1 Επικοινωνίες Radio (VHF/UHF).....	11
7.2 Επικοινωνίες Wi-Fi.....	12
8 Τροφοδοτικά Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS) .....	14
8.1 UPS ΤΣΕ .....	14
8.2 UPS ΚΣΕ .....	14
9 Φωτοβολταϊκό (Φ/Β) Σύστημα Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας.....	15
9.1 Φ/Β πάνελ.....	15
9.2 Ρυθμιστής φόρτισης.....	15
9.3 Μπαταρίες.....	15
10 Αισθητήρια συστήματος ασφαλείας.....	16
10.1 Μαγνητικός Διακόπτης θύρας για Ανίχνευση πρόσβασης .....	16
10.2 Αισθητήριο Ανίχνευσης Κίνησης .....	16
11 Όργανα μέτρησης.....	17
11.1 Αναλυτής Ενέργειας .....	17
11.2 Μεταδότης πίεσης.....	17
11.3 Μεταδότης Στάθμης.....	18
11.4 Διακόπτης Στάθμης (Φλοτέρ) τύπου “αχλάδι” .....	18
11.5 Διακόπτης Στάθμης γεώτρησης.....	19
11.6 Διακόπτης Ροής .....	19
12 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	20
12.1 Πίνακας Κεντ. Αντλιοστασίου .....	20
12.2 Πίνακας Αυτοματισμού Υπάρχουσας Γεώτρησης.....	22
12.3 Πίνακας Αυτοματισμού και ισχύος Νέας Γεώτρησης .....	23
12.4 Πίνακας Αυτοματισμού Δεξαμενής - Φρεατίου .....	24
12.5 Πίνακας Αυτοματισμού Πόλης.....	24
12.6 Μεταλλικά Κιβώτια ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ για επίτοιχη εγκατάσταση .....	25
12.7 Μεταλλικά κιβώτια για ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ τύπου Pillar .....	26
13 Ρυθμιστής Στροφών (Inverter) .....	27
14 Αντικεραυνική προστασία.....	29
14.1 Αντικεραυνική προστασία στην κάθοδο της κεραίας .....	29
14.2 Αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας 230Vac .....	29
14.3 Αντικεραυνική προστασία γραμμών σημάτων.....	29
14.4 Αντικεραυνική προστασία κεραίας Wi-Fi .....	29
14.5 Αντικεραυνικό Ethernet .....	29
15 Καλώδια .....	31
16 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ .....	32
16.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	34
17 Σταθμός μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου .....	40
18 Μηχανισμός αναρρόφησης και μέτρησης στάθμης σε δοχεία χλωρίου .....	41
19 Σταθμός μέτρησης πολλαπλών ποιοτικών παραμέτρων πόσιμου ύδατος .....	42

20	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	44
20.1	Προδιαγραφή Φλοτεροβαλβίδας.....	44
20.2	Προδιαγραφή Ρυθμιστικής Βαλβίδας.....	45
21	ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΕΩΣ.....	47
22	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΡΟΟΜΕΤΡΟ ΕΠΑΓΩΜΕΝΗΣ ΤΑΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ.....	48
23	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	51
24	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	53
25	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	55

## 1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ (PLC)

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), αποτελούμενη από ανεξάρτητες μονάδες και εναλλάξιμες κάρτες (modular system). Το PLC πρέπει να διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- |   |   |
|---|---|
| ◆ Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης     | Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).                                  |
| ◆ Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου relay.               | Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).                                      |
| ◆ Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης. | Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κλπ.). |
| ◆ Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης.  | Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).                     |
| ◆ Μικτές Κάρτες I/O                               | Όπως παραπάνω   |
| ◆ Ειδικές μονάδες επέκτασης                       | Counters, δικτύου κ.α.  |

Ο κατασκευαστής PLC θα διαθέτει επί ποινή αποκλεισμού:

- πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό για όλα τα μέρη που συνθέτουν το PLC ήτοι τροφοδοτικό, συστοιχία συσσωρευτών, κάρτες
- έγκριση CE
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με την οδηγία IEC1131-2

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό καρτών επέκτασης. 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 αυξηθεί ώστε να καλύπτει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες διαμέσου του motherboard. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Το PLC πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Επεκτάσιμο σε I/O με χρήση modules
- Τάση λειτουργίας 24VDC με προστασία έναντι ανάστροφου πολικότητας
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C μέχρι τουλάχιστον 55°C. Στην περίπτωση που η θερμοκρασία λειτουργίας ξεκινάει από 0 οC τότε είναι αποδεκτή η τοποθέτηση θερμοκρασιών στοιχείων εντός του πίνακα ώστε η θερμοκρασία να μην πέφτει κάτω από τους +5 οC.
- Βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP20
- Εύρος σχετικής υγρασίας λειτουργίας 10% έως τουλάχιστον 90%

Η CPU πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να επικοινωνεί με άλλες συσκευές μέσω της χρήσης πρωτοκόλλου TCP/IP και UDP/IP.
- Η CPU εμπεριέχει λυχνίες κατάστασης (status led) και λυχνίες σφαλμάτων Επίσης με το λογισμικό και τη δυνατότητα προστασίας με χρήση κωδικού ο χρήστης προστατεύει αποτελεσματικά την τεχνογνωσία του έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφής των προγραμμάτων του.
- Να υποστηρίζει θύρα RJ45 Ethernet 10Base-T/100Base-TX.
- Να επικοινωνεί με άλλες CPU του ίδιου τύπου μέσω της χρήσης πρωτοκόλλου TCP/IP ή/και UDP/IP τόσο για αποστολή όσο και για λήψη δεδομένων.
- Να διαθέτει ενσωματωμένες μνήμες:
  - προγράμματος
  - μνήμη δεδομένων
  - συγκράτησης δεδομένων
- Να διατηρεί τα στοιχεία της RAM σε περίπτωση διακοπής τάσης ή μεταγωγή
- Να υποστηρίζονται γλώσσες προγραμματισμού σύμφωνα με IEC 61131-3
- Να διαθέτει σειριακή θύρα RS-232 ή RS-485

Κάρτες I/O πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή. Τα καλώδια συρματώνονται σε αριθμημένη κλεμμοσειρά διαιρούμενου τύπου για να είναι δυνατή η αλλαγή των καρτών χωρίς αποσύνδεση και επανασύνδεση καλωδίων
- Σε κάθε κάρτα εισόδων / εξόδων και στην πρόσοψη αυτής πρέπει να δεικνύεται με LED η κατάσταση της κάθε ψηφιακής / αναλογικής εισόδου / εξόδου
- Για τις αναλογικές εισόδους απαιτείται:
  - Η ανάλυση του D/A converter τουλάχιστον 12 bits
  - Προστασία από υπερτάσεις τουλάχιστον 1 kV ανά είσοδο.
  - Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που με σήμα εξόδου 4-20 mA, 0-20 mA,  $\pm 20$ mA, 0-10V,  $\pm 10$ V
  - Ο κύκλος ολοκλήρωσης / μετατροπής για κάθε κανάλι να είναι το μέγιστο 20msec
  - Προστασία από βραχυκύκλωμα
- Για τις ψηφιακές εισόδους / εξόδους απαιτείται:
  - Προστασία από υπερτάσεις τουλάχιστον 1 kV ανά είσοδο

Συμμόρφωση με πρότυπα όπως ABS, BV, CUL, GL, LR, UL

## 2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ SCADA

Το πακέτο λογισμικού SCADA που θα εγκατασταθεί στους Server του ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Εέγχου) θα πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύναται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.
- Να αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.
- Να είναι εύκολη η εκμάθησή του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- Να διαθέτει On-Line βοήθεια (*on-line help*) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του "Mouse".
- Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσει δεδομένα με την εγκατάσταση (*on-line configuration*).
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως *αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κλπ.* τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- Να διαθέτει γλώσσα εντολών (*command language*) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (*real time and historical trending*).
- Να είναι πολυδιεργασιακό (*multi-tasking*).
- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων.
- Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (*alarms*).
- Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.
- Να υποστηρίζει την αρχιτεκτονική web client / server με δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης.
- Να μπορεί να εγκατασταθεί στο λειτουργικό περιβάλλον των server.

Θα προσφερθούν δύο Servers.

Ο Η/Υ θα φέρει έγκριση CE και πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά και λογισμικό:

- Κατάλληλος για computer rooms με τη δυνατότητα εγκατάστασης σε Rack 19"
- επεξεργαστή Intel Xeon E3-1225 με συχνότητα λειτουργίας 3,1GHz
- 4GB μνήμη DDR3
- αποθηκευτικό χώρο 2TB (2x 1TB)
- θύρες Gigabit Ethernet
- 9 θύρες USB 2.0
- Συνολική Μνήμη: 4 GB, Μέγιστη Μνήμη 32 GB
- Αριθμός Μνημών: 4 @ 1066 MHz 1333 MHz 800 MHz
- Τύπος Σκληρού Δίσκου: SATA III 7200 rpm Cache 32 MB
- Υποδοχές SATA: 6
- Τροφοδοτικό: 520 W
- Ενσωματωμένη SVGA
- SATA RAID: 0, 1, 5, 10
- Οπτικά Μέσα: DVD±RW Double layer
- PCI - Express x 4, RJ45 LAN ports x2 , 9xUSB 2.0
- Κατάλληλο λειτουργικό περιβάλλον
- Εγγύηση 2 ετών

## 4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Ο σταθερός υπολογιστής θα φέρει έγκριση CE, θα έχει δε τα εξής τουλάχιστον τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θήκη: Midi Tower
- Επεξεργαστής Intel Core i3 2100 2ης γενιάς 3.10 GHz
- 4 GB RAM DDR3 SATA III 7200 rpm
- σκληρός δίσκος 1 TB
- Τροφοδοτικό: 450 W
- Κατάλληλο λειτουργικό περιβάλλον
  
- Κάρτας Γραφικών: 1024 MB
- Περιφερειακά: DVD±RW Double layer , Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps)
- Πληκτρολόγιο, ποντίκι
- USB 2.0 θύρες
- Εγγύηση 2 ετών

Οθόνη:

- 24" τύπου LED
- Full HD, 1920 x 1080
- Φωτεινότητα: 250 cd/m<sup>2</sup>
- Δυναμική Αντίθεση: > 1000000:1
- Χρόνος Απόκρισης: 5 ms
- Γωνία Θέασης (Οριζόντια) 170 , Γωνία Θέασης (Κάθετη) 160
- Είσοδοι: 2xHDMI 1xD-Sub 15 pin 1xEίσοδος Component RGB 1xEίσοδος Scart 1xAudio RCA (L/R) in 1xUSB 2.0
- Έξοδοι: 1xΈξοδος Optical 1xEίσοδος ακουστικών
- Εγγύηση 2 ετών



## 5 ΦΟΡΗΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Ο Φορητός Υπολογιστής θα φέρει έγκριση CE, θα έχει δε τα εξής τουλάχιστον τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Οθόνη Διαγώνιος 15.6" 1366 x 768 LED
- Κάρτα γραφικών 1024 MB
- Επεξεργαστή Intel Core i3-2330M 2.20 GHz
- Μνήμη RAM 4 GB DDR3 (6 GB max)
- Σκληρός Δίσκος SATA 500 GB 5400 rpm
- DVD-RW Super Multi
- Wireless Lan 802.11a/b/g/n
- Bluetooth, Θύρα Ethernet, Ταχύτητα Δικτύου 10/100 Mbps
- HDMI, VGA out, Card Reader, USB 2.0 x 3, Microphone & Headphone
- Φορτιστής AC, μπαταρία Li-I 6 κυψελών
- Κατάλληλο λειτουργικό περιβάλλον
  
- 2-ετή Εγγύηση

**6.1 Εκτυπωτής συμβάντων**

Ο **εκτυπωτής** συμβάντων θα φέρει έγκριση CE και πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Dot matrix.
- Pins 9.
- 136 στήλες.
- Ταχύτητα εκτύπωσης 680 cps.
- 1+ 5 αντίγραφα.
- USB interface & παράλληλη
- MTBF 20000 ώρες
- Λειτουργικό Σύστημα: Mac OS Greek Dos Windows 7/Vista/XP

**6.2 Εκτυπωτής αναφορών**

Ο **εκτυπωτής** αναφορών θα φέρει έγκριση CE και πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Τύπος: Έγχρωμος laser
2. Ανάλυση : 600 x 600 dpi
3. Ταχύτητα εκτύπωσης: 20 σελίδες / λεπτό (εκτύπωση μαύρου χρώματος), 20 σελίδες / λεπτό (έγχρωμες εκτυπώσεις).
4. Διακριτικότητα: 600 x 600 dpi.
5. Μέγεθος χαρτιού A4
6. USB 2, Ethernet
7. Μνήμη 128 MB.
8. Μηνιαίος κύκλος εργασιών τουλάχιστον 10000 σελ
9. Τροφοδοσία Χαρτιού: 300 φύλλα
10. Λειτουργικό σύστημα: Mac OS Windows 7/Vista/XP

### 7.1 Επικοινωνίες Radio (VHF/UHF)

Θα αποτελείται από την μονάδα Επικοινωνιών και από τον πομποδέκτη (είτε ως ανεξάρτητες μονάδες είτε ως ενιαίο σύστημα). Θα χρησιμοποιούν τις συχνότητες VHF ή UHF. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΕΕΤΤ. Κάθε σταθμός θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως επαναλήπτης/αναμεταδότης και η επικοινωνία θα είναι τελείως διαφανής.

Θα προσφέρουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μονάδα Επικοινωνιών
  - Ενσωματωμένο πομπό και δέκτη
  - Ταχύτητα επικοινωνίας: μεγαλύτερη από 9600 bps
  - Δυνατότητα αυτοδιάγνωσης
  - Δυνατότητα ρυθμίσεων με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού
- Πομποδέκτης
  - Διαχωρισμός διαδοχικών διαύλων: 12,5 kHz
  - Έλεγχοι και ενδείξεις για εκπομπή, λήψη κ.α.
  - Ισχύς εξόδου έως 10mW με δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος. Για ισχύες πάνω από 10mW θα πρέπει να υπάρξει κατάλληλη αδειοδότηση από την ΕΕΤΤ.
  - Τάση λειτουργίας 24Vdc
  - Διασύνδεση με χρήση θύρας RS-232 ή RS-485
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 0% έως 90% και θερμοκρασία από -10<sup>0</sup> C έως + 55<sup>0</sup> C.
- Εναρμόνιση με διεθνή πρότυπα: EN 300 113-1, -2, EN 300 220-1, -3, EN 301 489-1, -5, IEC 60950 and FCC CFR47 section 90 specifications
- Τύπος επικοινωνίας: half duplex
- Ο κατασκευαστής θα έχει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001
- Θα φέρουν έγκριση CE

#### 7.1.1 Κεραίες – ιστοί ανάρτησης - Καλώδια

Ανάλογα με τα αποτελέσματα της μελέτης του δικτύου επικοινωνιών θα προκύψουν οι απαιτήσεις για εγκατάσταση κατάλληλου τύπου κεραιών επι ιστού (κατευθυντικές ή πανκατευθυντικές). Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά είναι:

- Κεραία:
  - Υλικό αλουμίνιο με κατάλληλα αγκύρια σύνδεσης επι ιστού
  - Χρήση για κατακόρυφη ή οριζόντια πόλωση
  - Σύνθετη αντίσταση 50Ω
  - Απολαβή > 5db
- Ιστός

- Υλικό γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας
- Διατομή > 1”
- Καλώδια
  - Ομοαξονικό υψηλών συχνοτήτων
  - Μόνωση πολυεθυλαίνιου με μανδία απο PVC
  - Σύνθετη αντίσταση 50Ω
  - Απόσβεση <=9 db/100m για f=450MHz
  - Εξωτερικός Αγωγός: Πλέγμα χαλκού
  - Εσωτερικός Αγωγός: μονόκλωνος

## 7.2 Επικοινωνίες Wi-Fi

Η επικοινωνία θα γίνει με χρήση Ethernet Wireless Modems σε ελεύθερη συχνότητα 2,5 ή 5,4GHz με χρήση κατάλληλων κατευθυντικών κατά περίπτωση κεραιών.

Τα modem θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ✦ 1 Διεπαφή Ethernet για απευθείας σύνδεση με τα PLC
- ✦ Είδος της σύνδεσης RJ45
- ✦ Συμμόρφωση με πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας IEEE 802.11 a
- ✦ Χωρητικότητα μετάδοσης 30 dBm (EIRP)
- ✦ Αριθμός των ασύρματων διασυνδέσεων 3 (IEEE 802.11 a )
- ✦ Ασύρματη κάρτα τύπου 802.11a IEEE, 5 GHz έως 54 Mbps
- ✦ Τροφοδοσία 24 VDC
- ✦ Παραμετροποίηση με χρήση web-based interface (αγγλικά) http ή https, με προστασία κωδικού πρόσβασης
- ✦ Αυτόματη επιλογή καναλιού συχνότητας
- ✦ Ποιότητα της υπηρεσίας (QoS)
- ✦ Να υποστηρίζει εικονικό LAN (VLAN) 802.1Q
- ✦ Πρότυπα Ασφαλείας WEP 64 bit bit/128 , WEPplus , WPA, TKIP, 802.11i, WPA2 (RSN, AES) , WPA PSK (preshared key)
- ✦ Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας από -10°C έως 55°C
- ✦ Υγρασία λειτουργίας 10% έως 85% (μη συμπύκνωση)
- ✦ Βαθμός προστασίας IP65

### 7.2.1 Κεραίες – ιστοί ανάρτησης - Καλώδια

Για τις ανάγκες της παρούσας εφαρμογής και λόγω της υψηλής συχνότητας μετάδοσης, θα χρησιμοποιηθούν κατευθυντικές κεραιές με υψηλή απολαβή, ενώ τόσο στην γραμμή Ethernet κάθε modem όσο και στην γραμμή σύνδεσης κάθε κεραιάς, θα εγκατασταθεί η απαραίτητη αντικεραυνική προστασία.

Σε κάθε ΤΣΕ, οι κεραιές θα εγκατασταθούν επί μεταλλικών στύλων, ύψους που θα διαφέρει κατά περίπτωση ώστε να εξασφαλίζεται η οπτική επαφή μεταξύ των σημείων ελέγχου.

Σε κάθε σταθμό θα εγκατασταθούν τα ακόλουθα:

- ✦ Πύργος στερέωσης κεραίας κατάλληλου ύψους
- ✦ Γαλβανισμένο τριγωνικό δικτύωμα με ειδικό εξάρτημα βάσης ικανής να βιδωθεί σε μπετόν ή να πακτωθεί σε αυτό. Πλάτος πλευράς τουλάχιστον 18 εκατοστά και σκαλοπάτια σε κάθε πλευρά ανά 20 εκατοστά περίπου ως δικτύωμα. Τρεις κατακόρυφοι ιστοί σε να ξεκινούν παράλληλα σε σχήμα ισόπλευρου τριγώνου και να συγκλίνουν λίγα εκατοστά πριν την κορυφή.
- ✦ Ανάμεσα στους παράλληλους ιστούς θα πρέπει να υπάρχουν μεταλλικά τμήματα δικτυώματος που θα τους συνδέουν και θα παίζουν το ρόλο σκαλοπατιών.
- ✦ Θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλα τα εξαρτήματα στήριξης στο μπετόν και στερέωσης με αντηρίδες όπου απαιτείται. Ικανός να στηρίξει άνθρωπο 90 κιλών για ολιγόλεπτες εργασίες και έως έξι κιλά εξοπλισμού επιφάνειας έως 0,5 τετραγωνικά μέτρα μόνιμης τοποθέτησης
- ✦ Απαιτείται αντοχή σε ανέμους έως 200χλμ/ώρα. Το βάρος του πύργου να μην υπερβαίνει τα 60 κιλά

#### Κατευθυντική κεραία

Η κεραίες των πομποδεκτών θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ✦ Τύπος: Κατευθυντική
- ✦ Απολαβή τουλάχιστον: 21dBi
- ✦ Τύπος συνδέσμου για άμεση προσαρμογή στο modem
- ✦ Πόλωση: Οριζόντια/Κάθετη
- ✦ Εμπέδηση: 45-55 ohm
- ✦ Αντοχή σε άνεμο έως: 180χλμ/ώρα
- ✦ Λειτουργία σε υγρασία: 5% έως τουλάχιστον 90 %
- ✦ Εξαρτήματα για στήριξη σε ιστό

## 8 Τροφοδοτικά Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)

### 8.1 UPS ΤΣΕ

Το **τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)** του κάθε ΤΣΕ θα φέρει έγκριση CE και θα διασφαλίζει αποτελεσματικά την προστασία των συσκευών από τις διακυμάνσεις, την πτώση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ καθώς και υπερτάσεις από κεραυνοπτώσεις.

Πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- DC είσοδο: 24-29 Vdc
- Battery I/O 22-29 Vdc
- Ρεύμα φόρτισης 2A μέγιστο
- Δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικής μπαταρίας 4AH/7AH/12AH, 24 Volts
- Τοποθέτηση σε ράγα DIN rail TS-35
- Έξοδος επαφής για DC BUS OK, Battery Fail, Battery Discharge
- Εσωτερικός έλεγχος μπαταρίας
- Εγγύηση τουλάχιστον 2 έτη
- Compliance to EN55022 Class B, EN61000-4-2,3,4,5,6,8, ENV50204

### 8.2 UPS ΚΣΕ

Το **τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)** του ΚΣΕ θα φέρει έγκριση CE και θα διασφαλίζει αποτελεσματικά την προστασία των συσκευών από τις διακυμάνσεις, την πτώση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ καθώς και υπερτάσεις από κεραυνοπτώσεις.

Πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση εισόδου: 160-270 Vac, 50/60 Hz +/- 5 Hz
- Τάση εξόδου: 230Vac 50/60 Hz +/- 0.1
- Επιτρεπόμενες συνδέσεις: τουλάχιστον 6 χ IEC 320 C13, 2 χ IEC 320 C19
- Τύπος: On line.
- Ισχύς: 2100 W (3kVA)
- Χρόνος αυτονομίας: 14 λεπτά σε πλήρες φορτίο
- Προστασία από βραχυκυκλώματα, βυθίσματα, υπέρταση
- Δυνατότητα τοποθέτησης σε rack 19" με χρήση κατάλληλων στηριγμάτων
- Επικοινωνία με Η/Υ με χρήση TCP (Port RJ-45)
- Μέγιστη απόδοση μπαταρίας μέσω της έξυπνης διαχείρισης λειτουργίας.
- Hot Swappable battery, για εύκολη αντικατάσταση χωρίς τη διακοπή λειτουργίας των συσκευών.
- Αυτόματη ρύθμιση φόρτισης της μπαταρίας βάσει της θερμοκρασίας της για μεγαλύτερη προστασία.
- Απομακρυσμένη διαχείριση των λειτουργιών του μέσω δικτύου ethernet
- Φωτεινές ενδείξεις λειτουργίας για άμεση ενημέρωση της κατάστασης του UPS.
- Αυτόματος περιοδικός έλεγχος λειτουργίας της μπαταρίας για έγκαιρη αντικατάστασή της όταν αυτό χρειαστεί.
- Θόρυβος στο 1 μ απόσταση : μικρότερος από 60 dBA
- Εγγύηση τουλάχιστον 2 έτη
- πιστοποίηση RoHS
- Πιστοποιήσεις : EN 50091-2, EN 55022 Class A, EN 60950

## 9 Φωτοβολταϊκό (Φ/Β) Σύστημα Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας

### 9.1 Φ/Β πάνελ

Φωτοβολταϊκά στοιχεία πολυκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος τουλάχιστον 100Wp για την τροφοδοσία της εκάστοτε εγκατάστασης για 4 ημέρες χωρίς ηλιοφάνεια, τοποθετημένα σε σύστημα στήριξης των από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμό.

### 9.2 Ρυθμιστής φόρτισης

Ρυθμιστής φόρτισης με οθόνη και αυτόματη ανίχνευση τάσης 12/24Vdc με ελάχιστο ρεύμα φόρτισης 10A για μπαταρίες διαφόρων τύπων (GEL, Μολύβδου κ.α.)

### 9.3 Μπαταρίες

Δύο τεμάχια μπαταριών Ασβεστίου – κλειστού 12V σε συνδεσμολογία σειράς ώστε να παράγουν 24Vdc.

### 10.1 Μαγνητικός Διακόπτης θύρας για Ανίχνευση πρόσβασης

Η προστασία του χώρου των εγκαταστάσεων θα γίνει με χρήση μίας μαγνητικής επαφής στις θύρες και άλλα πιθανά ανοιγώμενα ή συρόμενα στοιχεία της εκάστοτε εγκατάστασης. Η μαγνητική επαφή θα προσφέρει μία μεταγωγική επαφή η οποία θα ενεργοποιείται κάθε φορά που θα ανοίγει η θύρα και θα ενημερώνει άμεσα τον Κεντρικό σταθμό.

### 10.2 Αισθητήριο Ανίχνευσης Κίνησης

Σε κλειστούς χώρους θα τοποθετηθούν αισθητήρια ανίχνευσης κίνησης σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- ✦ Ανιχνευτής παθητικής υπέρυθρης ανίχνευσης PIR και μικροκυμάτων
- ✦ Προηγμένη επεξεργασία σήματος
- ✦ Pet Friendly σύστημα
- ✦ Λυχνία LED πολλαπλών χρήσεων για τις Καταστάσεις
- ✦ Τροφοδοσία 12Vdc
- ✦ Κατηγορία περιβάλλοντος II
- ✦ Ρυθμίσεις ευαισθησίας

Σύμφωνα με EN50131-1, Βαθμός ασφαλείας 2



### 11.1 Αναλυτής Ενέργειας

Ο τριφασικός αναλυτής ενέργειας θα μπορεί να τοποθετηθεί σε πρόσοψη πίνακα και θα προσφέρει ενδείξεις των μετρούμενων μεγεθών σε κατάλληλη οθόνη (τύπου led ή LCD). Θα μπορεί να μετράει τουλάχιστον τα παρακάτω ηλεκτρικά μεγέθη:

- Τάση ανά φάση / μέση τιμή
- Ρεύμα τροφοδοσίας ανά φάση / μέση τιμή
- Ενεργός, άεργο και φαινόμενη ισχύς ανά φάση / μέση τιμή
- Συντελεστής ισχύος
- Καταναλώσεις ενεργειών άεργο και ενεργής
- Συχνότητα δικτύου
- Μέτρηση αρμονικών παραμορφώσεων (THD)

Θα προσφέρει:

- Προστασία υπερτασης: CAT III
- Πιστοποίηση CE
- Θα μετράει με χρήση 3 M/Σ έντασης με λόγο μετασχηματισμού /1A ή /5A
- Θα μπορεί να μετράει TRUE RMS και θα λαμβάνει υπόψιν αρμονικές από την 16<sup>η</sup> και πάνω
- Ακρίβεια μέτρησης μικρότερη ή ίση με +/- 1%
- Προστασία IP 54
- Δυνατότητα διασύνδεσης με PLC μέσω RS-485 και κατάλληλου πρωτοκόλλου επικοινωνιών (Modbus κ.α.) για την μεταφορά των μετρήσεων στον ΚΣΕ

### 11.2 Μεταδότης πίεσης

Μεταδότης στάθμης θα έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά λειτουργίας :

Εγκατάσταση :	Σε αγωγό με σπείρωμα ½ " ή ¼"
Τροφοδοσία:	10-30 Vdc
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0 έως 50 °C
Πίεση μέτρησης:	Ανάλογα την περίπτωση
Ακρίβεια οργάνου:	<= □ 0,5% of span
Υλικό κατασκευής:	Ανοξειδωτος χάλυβας ή άλλο μη οξειδούμενο υλικό
Προστασία αισθητήριου:	IP 65
Σήματα εξόδου:	Two wire 4 – 20 mA
Τοποθέτηση, συντήρηση:	Εύκολη

Το αισθητήριο θα έχει πιστοποίηση:

- CE και θα είναι σύμφωνο με την directive 97/23/EC
- EMC 2004/108/EEC, EN 61 326 Emission (Group 1, Class B) and Immunity (industrial locations)
- Μηχανική αντοχή σύμφωνα IEC 60068-2-27 και IEC 60068-2-6

και θα συνοδεύεται από εγγύηση 2 ετών.

### 11.3 Μεταδότης Στάθμης

Μεταδότης στάθμης θα έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά λειτουργίας :

Εγκατάσταση :	Εμβάπτιση σε καθαρό νερό
Τροφοδοσία:	10-30 Vdc
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0 έως 50 °C
Πίεση λειτουργίας:	0 έως 1 bar
Μέγιστο βάθος:	Ανάλογα την περίπτωση
Ακρίβεια οργάνου:	$\leq \pm 0,5\%$ of span
Υλικό κατασκευής:	Ανοξειδωτος χάλυβας ή άλλο μη οξειδούμενο υλικό
Προστασία αισθητήριου:	IP 68
Σήματα εξόδου:	Two wire 4 – 20 mA
Τοποθέτηση, συντήρηση:	Εύκολη

Το αισθητήριο θα έχει πιστοποίηση:

- CE
- EMC 2004/108/EEC, EN 61 326 Emission (Group 1, Class B) and Immunity (industrial locations)

και θα συνοδεύεται από εγγύηση 2 ετών.

Για του μεταδότες στάθμης σε δεξαμενές η τοποθέτησή τους θα γίνει εντός κατάλληλου μεταλλικού ή πλαστικού κυλινδρικού σωλήνα κατάλληλης διατομής και μήκους ώστε το αισθητήριο να εμπεριέχεται εξολοκλήρου μέσα σε αυτόν.

Για του μεταδότες στάθμης σε γεωτρήσεις θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλης διαμέτρου σώμα ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί ανεμπόδιστα εντός του φρεατίου της γεώτρησης.

### 11.4 Διακόπτης Στάθμης (Φλοτέρ) τύπου “αχλάδι”

Ο διακόπτης στάθμης (Φλοτέρ) θα είναι τύπου “Αχλάδι” κατάλληλος για τοποθέτηση σε πόσιμο νερό.

Το σώμα του προβλέπεται να είναι από πλαστικό (πολυπροπυλένιο), η μπάλα προβλέπεται να είναι μεταλλική και θα φέρει κατάλληλο τερματικό μικροδιακόπτη, που θα ανοίγει ή θα κλείνει το κύκλωμα ανάλογα με την κλίση στον πλωτήρα και την μετακίνηση της μπάλας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Εγκατάσταση:	Εμβάπτιση σε καθαρό νερό
Ονομαστική τάση:	250 Vac
Ονομαστικό ρεύμα:	>5A
Θερμοκρασία:	0 έως 55°C
Πίεση λειτουργίας:	0 έως 1 bar
Μέγιστο βάθος:	10 μέτρα
Προστασία:	IP 68
Σήματα εξόδου:	Ξηρά επαφή (Dry Contact)
Τοποθέτηση, συντήρηση:	Εύκολη

Το αισθητήριο θα έχει πιστοποίηση CE και θα συνοδεύεται από εγγύηση τουλάχιστον 2 ετών.

### 11.5 Διακόπτης Στάθμης γεώτρησης

Ο διακόπτης στάθμης γεώτρησης θα είναι κατάλληλος για την συγκεκριμένη χρήση. Θα αποτελείται από κρεμαστό ηλεκτρόδιο το οποίο θα τροφοδοτείται με 12Vac μέσω κατάλληλης συσκευής που προστατεύει και δεν δημιουργεί φαινόμενο ηλεκτρόλυσης και άλατα στο ηλεκτρόδιο. Θα συνοδεύεται με κατάλληλο μήκος καλωδίου ανάλογα με το βάθος της γεώτρησης που προορίζεται.

### 11.6 Διακόπτης Ροής

Ο διακόπτης ροής θα είναι τύπου “μπουζί” κατάλληλος για τοποθέτηση σε διατομή σωλήνα 1”-8” (μέσω σπειρώματος εσωτερικού 1/2-1”) και για σύνδεση με συστήματα αυτοματισμού

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Εγκατάσταση:	Κατάλληλο για πόσιμο νερό
Ονομαστική τάση λειτουργίας:	250 Vac
Ονομαστικό ρεύμα:	$\geq 3A$
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0 έως 55°C
Σήματα εξόδου:	Ξηρά επαφή (Dry Contact)
Τοποθέτηση, συντήρηση:	Εύκολη

Το αισθητήριο θα έχει πιστοποίηση CE και θα συνοδεύεται από εγγύηση 2 ετών.

## 12 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Οι κατασκευαστές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στους Ηλεκτρικούς πίνακες θα φέρουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό. Οι πίνακες θα φέρουν έγκριση CE και θα συνεργάζονται άψογα με τον υπάρχοντα παραμένοντα εξοπλισμό. Στην πρόσοψη του κάθε πίνακα θα αναγράφεται ο χαρακτηρισμός του εκάστοτε σταθμού ΤΣΕ

Όλοι οι πίνακες θα είναι σύμφωνοι με:

- Τους ισχύοντες νόμους και διατάξεις του Ελληνικού κράτους
- το πρότυπο του ΕΛΟΤ 384
- τις ισχύουσες διατάξεις της ΔΕΗ
- τον κανονισμό IEC 439
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται με ηλεκτρολογικά σχέδια που να περιλαμβάνουν :

- Μιμικά διαγράμματα
- Σχέδια των προσφερομένων πεδίων-ερμαρίων
- Σχέδια με τοπογραφική ανάλυση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και του αυτοματισμού με τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά τους.
- Ηλεκτρολογικά διαγράμματα τριών αγωγών και ενός αγωγού και λειτουργικά διευκρινιστικά τους στοιχεία.
- Σχέδιο μεγίστων διαστάσεων κατασκευών
- Τον τύπο των χρησιμοποιούμενων αγωγών και διατομές αυτών
- Λίστα υλικών που να περιλαμβάνει:
  - ο Τον οίκο κατασκευής του κάθε προσφερόμενου υλικού.
  - ο Τον κωδικό βάση του οποίου θα παραγγελθεί
  - ο Την απαιτούμενη ποσότητα του κάθε υλικού
- Διαγράμματα κλεμμών με αρίθμηση και στοιχειοθέτηση των καλωδίων εξόδου – εισόδου.
- Πίνακες συνδέσεων αγωγών
- Πιστοποιητικά δοκιμών

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνεται μέσα από ειδικά διάτρητα κανάλια και θα διαχωρίζονται τα ισχυρά ρεύματα από τα σήματα.

### 12.1 Πίνακας Κεντ. Αντλιοστασίου

#### 12.1.1 Πίνακας Ισχύος και Αυτοματισμού Κεντ. Αντλιοστασίου

Ο νέος πίνακας ισχύος και αυτοματισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον υπάρχοντα παλιό συμβατικό πίνακα ισχύος και θα εγγυάται την συνέχεια των λειτουργιών του παλαιού πίνακα. Θα είναι επεκτάσιμου τύπου (Modular πεδία) για την κάλυψη μελλοντικών αναγκών με δυνατότητα προσθήκης νέων πεδίων και από τις δύο πλευρές.

Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- την τροφοδοσία των τεσσάρων (4) κινητήρων 55kW που βρίσκονται στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο με χρήση Inverter
- για την τροφοδοσία ισχύος των τριών γειτονικών γεωτρήσεων ΤΣΕ12-13 και Τσιπούρη καθώς και των υπόλοιπων κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων
- για την τροφοδοσία του εξοπλισμού μέτρησης στάθμης της δεξαμενής ΤΣΕ11
- για την τροφοδοσία του υπόλοιπου περιφερικού εξοπλισμού (αισθητήρια, όργανα μέτρησης

- και ελέγχου, επικοινωνίες κ.α.)
- για την επικοινωνία με το υπόλοιπο σύστημα τηλεελέγχου

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Μπάρες χαλκού για διανομή ισχύος
- Τέσσερις (4) ρυθμιστές στροφών για την τροφοδοσία των κινητήρων
- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, ρελέ, μικροαυτόματους κ.α.)
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)
- Τον απαραίτητο χώρο για την τοποθέτηση του αυτοματισμού (PLC) με τον απαραίτητο βοηθητικό περιφερειακό εξοπλισμό για την συνεργασία του με την υπόλοιπη εγκατάσταση
- Τη μονάδα επικοινωνιών για την *ασύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων
- Την μονάδα επικοινωνιών για την *ενσύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων με τις γειτονικών γεωτρήσεων (συμπεριλαμβανομένων των καλωδίων)
- προστασίες
  - ο Αντικεραυνικές σύμφωνα με τις συνημμένες τεχνικές προδιαγραφές
  - ο Από το δίκτυο της ΔΕΗ (ασυμμετρία φάσεων κ.α.)
- Κατάλληλες οπτικές ενδείξεις στην πρόσοψη των πεδίων
- Κατάλληλες ηχητικές ενδείξεις κρίσιμων γεγονότων
- Επιλογικούς διακόπτες λειτουργιών (auto-0-manual) για κάθε αντλία καθώς και πλήκτρα ON – OFF για την manual λειτουργία.
- Όργανα ένδειξης (Αμπερόμετρα, βολτόμετρα κ.α.)
- Έναν (1) αναλυτή ενέργειας για την μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των καταναλώσεων μόνο του κεντρικού αντλιοστασίου.
- Όργανα μέτρησης (Μ/Σ έντασης, χρονικά κ.α.)
- Ρευματοδότες ράγας
- Τροφοδοτικά βοηθητικών καταναλώσεων AC, DC
- Σύστημα εφεδρικής αδιάλειπτης τροφοδοσίας για το σύστημα αυτοματισμού και επικοινωνιών
- Κατάλληλες κλέμμες

Ο πίνακας θα αποτελείται από επτά (7) μεταλλικά πεδία, όπως:

- Πεδίο εισόδου ισχύος και μετρήσεων ενέργειας
- Πεδίο τροφοδοσίας Αντλίας1
- Πεδίο τροφοδοσίας Αντλίας2
- Πεδίο τροφοδοσίας Αντλίας3
- Πεδίο τροφοδοσίας Αντλίας4
- Πεδίο διανομής ισχύος προς γεωτρήσεις και βοηθητικών καταναλώσεων
- Πεδίο αυτοματισμού και επικοινωνιών

Οι διαστάσεις των πεδίων θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

### 12.1.2 Πεδίο Τροφοδοσία Γεώτρησης “Εντός” και “Εκτός”

Ο νέος πίνακας ισχύος και αυτοματισμού για κάθε μία γεώτρηση θα είναι ένα πεδίο όμοιο με αυτά του νέου πίνακα ισχύος του κεντρικού αντλιοστασίου (Modular πεδία) και θα τοποθετηθεί σε συνέχεια (επέκταση) με αυτόν. Για τον αυτοματισμό θα χρησιμοποιηθεί το PLC του ΤΣΕ10. Σε κάθε πεδίο θα μεταφερθούν όλα τα υλικά ισχύος που βρίσκονται στον παλαιό πίνακα και αφορούν την εκάστοτε γεώτρηση. Ο προμηθευτής θα μπορεί να τοποθετήσει νέο εξοπλισμό ισχύος, χωρίς να επιβαρύνει τον προϋπολογισμό της προμήθειας του έργου, εάν το κρίνει συμφερότερο για τον ίδιο.

Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- την τροφοδοσία ισχύος της αντίστοιχης αντλίας της κάθε γεώτρησης με χρήση Υ-Δ (όπως ακριβώς λειτουργεί μέχρι τώρα)
- για την τροφοδοσία του υπόλοιπου νέου περιφερικού εξοπλισμού (αισθητήρια, όργανα μέτρησης και ελέγχου κ.α.)

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, ρελέ, μικροαυτόματους κ.α.)
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)
- προστασίες
  - Αντικεραυνικές σύμφωνα με τις συνημμένες τεχνικές προδιαγραφές
  - Από το δίκτυο της ΔΕΗ (ασυμμετρία φάσεων κ.α.)
- Κατάλληλες οπτικές ενδείξεις στην πρόσοψη των πεδίων
- Κατάλληλες ηχητικές ενδείξεις κρίσιμων γεγονότων
- Επιλογικούς διακόπτες λειτουργιών (auto-0-manual) για την αντλία καθώς και πλήκτρα ON – OFF για την manual λειτουργία.
- Όργανα ένδειξης (Αμπερόμετρα, βολτόμετρα κ.α.)
- Έναν (1) αναλυτή ενέργειας για την μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των καταναλώσεων της κάθε γεώτρησης.
- Όργανα μέτρησης (Μ/Σ έντασης, χρονικά κ.α.)
- Κατάλληλες κλέμμες

Οι διαστάσεις των πεδίων θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

## 12.2 Πίνακας Αυτοματισμού Υπάρχουσας Γεώτρησης

Ο πίνακας αυτοματισμού, σε κάθε υπάρχουσα γεώτρηση, θα εγκατασταθεί επίτοιχα δίπλα στον πίνακα ισχύος. Για τη συνεργασία των δύο παραπάνω πινάκων θα μεταφέρονται καλώδια σημάτων και ισχύος μέσα από πλαστικά επίτοιχα κανάλια.

Θα απαιτηθούν να γίνουν επεμβάσεις στον υπάρχοντα πίνακα ισχύος όπως παρακάτω:

- Τοποθέτηση τριών (3), κατάλληλου λόγου, Μ/Σ έντασης για την τροφοδοσία του αναλυτή ενέργειας
- Λήψη κατάστασης αντλίας (λειτουργία, σφάλμα θερμικού, κατάσταση κεντρικού διακόπτη)
- Λήψη κατάστασης ασυμμετρίας/διαδοχής και έλλειψης φάσεων
- Λήψη κατάστασης εφεδρικής τροφοδοσίας (εάν υπάρχει)

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- Να λαμβάνει και να αποστέλλει σήματα στον πίνακα ισχύος
- Να τροφοδοτεί τα αισθητήρια και όργανα μέτρησης και ελέγχου
- Να λαμβάνει σήματα από τον περιφερειακό εξοπλισμό
- την επικοινωνία με το υπόλοιπο σύστημα τηλεελέγχου αποστέλλοντας πληροφορίες και λαμβάνοντας εντολές ελέγχου

Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό τριφασικό διακόπτη
- Επιλογικό διακόπτη λειτουργιών (auto-0-manual) για την αντλία καθώς και πλήκτρα ON – OFF για την manual λειτουργία.
- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, βοηθητικά ρελέ τύπου λυχνίας, μικροαυτόματους κ.α.)
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)

- Τον απαραίτητο χώρο για την τοποθέτηση του αυτοματισμού (PLC) με τον απαραίτητο βοηθητικό περιφερειακό εξοπλισμό για την συνεργασία του με την υπόλοιπη εγκατάσταση
- Την μονάδα επικοινωνιών για την *ασύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων
- Αντικεραυνικές προστασίες
- Κατάλληλες οπτικές ενδείξεις στην πρόσοψη
- Αναλυτής ενέργειας
- Ρευματοδότη ράγας
- Τροφοδοτικά βοηθητικών καταναλώσεων AC, DC
- Κατάλληλες αριθμημένες ομαδοποιημένες κλέμες (ισχύος, σημάτων ψηφιακών/αναλογικών)
- Σύστημα εφεδρικής αδιάλειπτης τροφοδοσίας για το σύστημα αυτοματισμού και επικοινωνιών
- Κατάλληλες κλέμμες

Οι διαστάσεις του πίνακα αυτοματισμού θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

### 12.3 Πίνακας Αυτοματισμού και Ισχύος Νέας Γεώτρησης

Ο πίνακας αυτοματισμού και ισχύος σε κάθε νέα γεώτρηση θα είναι τύπου ερμαρίου και θα εγκατασταθεί επίτοιχα.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- Να τροφοδοτεί την αντλία της γεώτρησης παρέχοντας όλες τις απαραίτητες προστασίες.
- Να τροφοδοτεί τον βοηθητικό εξοπλισμό ισχύος
- Να τροφοδοτεί τα αισθητήρια και όργανα μέτρησης και ελέγχου
- Να λαμβάνει σήματα από τον περιφερειακό εξοπλισμό
- την επικοινωνία με το υπόλοιπο σύστημα τηλεελέγχου αποστέλλοντας πληροφορίες και λαμβάνοντας εντολές ελέγχου

Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό τριφασικό διακόπτη
- Επιλογικό διακόπτη λειτουργιών (auto-0-manual) για την αντλία καθώς και πλήκτρα ON – OFF για την manual λειτουργία.
- Ανίχνευση κατάστασης ασυμμετρίας/διαδοχής και έλλειψης φάσεων
- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, βοηθητικά ρελέ τύπου λυχνίας, μικροαυτόματους κ.α.)
- Τον απαραίτητο εξοπλισμό ισχύος και αυτοματισμό μεταγωγής για την τροφοδοσία του κινητήρα της αντλίας με χρήση Υ-Δ
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)
- Τον απαραίτητο χώρο για την τοποθέτηση του αυτοματισμού (PLC) με τον απαραίτητο βοηθητικό περιφερειακό εξοπλισμό για την συνεργασία του με την υπόλοιπη εγκατάσταση
- Την μονάδα επικοινωνιών για την *ασύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων
- Αντικεραυνικές προστασίες
- Κατάλληλες οπτικές ενδείξεις στην πρόσοψη
- Αναλυτή ενέργειας με τρεις (3) Μ/Σ έντασης
- Ρευματοδότη ράγας
- Τροφοδοτικά βοηθητικών καταναλώσεων AC, DC
- Κατάλληλες αριθμημένες ομαδοποιημένες κλέμες (ισχύος, σημάτων ψηφιακών/αναλογικών)
- Σύστημα εφεδρικής αδιάλειπτης τροφοδοσίας για το σύστημα αυτοματισμού και επικοινωνιών
- Κατάλληλες κλέμμες

Οι διαστάσεις του πίνακα αυτοματισμού θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό

σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

#### 12.4 Πίνακας Αυτοματισμού Δεξαμενής - Φρεατίου

Ο πίνακας αυτοματισμού δεξαμενής / φρεατίου θα είναι τύπου Πίλλαρ και θα εγκατασταθεί είτε επάνω είτε δίπλα στη δεξαμενή / φρεάτιο. Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- Να τροφοδοτεί τα αισθητήρια και όργανα μέτρησης και ελέγχου
- Να λαμβάνει σήματα από τον περιφερειακό εξοπλισμό
- την επικοινωνία με το υπόλοιπο σύστημα τηλεελέγχου αποστέλλοντας πληροφορίες και λαμβάνοντας εντολές ελέγχου

Θα μπορεί να τροφοδοτείτε είτε από το δίκτυο διαμονής της ΔΕΗ είτε από κατάλληλο Φ/Β σύστημα και θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό αυτόματο διακόπτη
- Έλεγχο κατάστασης τροφοδοσίας
- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, βοηθητικά ρελέ τύπου λυχνίας, μικροαυτόματους κ.α.)
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)
- Τον απαραίτητο χώρο για την τοποθέτηση του αυτοματισμού (PLC) με τον απαραίτητο βοηθητικό περιφερειακό εξοπλισμό για την συνεργασία του με την υπόλοιπη εγκατάσταση
- Την μονάδα επικοινωνιών για την *ασύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων
- Αντικεραυνικές προστασίες
- Κατάλληλες οπτικές ενδείξεις στην πρόσοψη
- Κατάλληλες αριθμημένες ομαδοποιημένες κλέμμες (ισχύος, σημάτων ψηφιακών/αναλογικών)
- Στην περίπτωση τροφοδοσίας από τη ΔΕΗ:
  - Σύστημα εφεδρικής αδιάλειπτης τροφοδοσίας για το σύστημα αυτοματισμού και επικοινωνιών
- Στην περίπτωση τροφοδοσίας από Φ/Β:
  - Ρυθμιστή Φόρτισης
  - Μπαταρίες
- Κατάλληλες κλέμμες

Οι διαστάσεις του Πίλλαρ θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

#### 12.5 Πίνακας Αυτοματισμού Πόλης

Ο πίνακας αυτοματισμού πόλης θα είναι τύπου Πίλλαρ και θα εγκατασταθεί σε σημείο που θα υποδείξει η υπηρεσία. Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για:

- Να τροφοδοτεί τα αισθητήρια και όργανα μέτρησης και ελέγχου
- Να λαμβάνει σήματα από τον περιφερειακό εξοπλισμό
- την επικοινωνία με το υπόλοιπο σύστημα τηλεελέγχου αποστέλλοντας πληροφορίες και λαμβάνοντας εντολές ελέγχου

Θα τροφοδοτείτε από το δίκτυο διαμονής της ΔΕΗ και θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό αυτόματο διακόπτη
- Έλεγχο κατάστασης τροφοδοσίας
- Κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματους διακόπτες ισχύος, βοηθητικά ρελέ τύπου λυχνίας, μικροαυτόματους κ.α.)
- Εσωτερικές καλωδιώσεις (αριθμημένες)
- Τον απαραίτητο χώρο για την τοποθέτηση του αυτοματισμού (PLC) με τον απαραίτητο βοηθητικό περιφερειακό εξοπλισμό για την συνεργασία του με την υπόλοιπη εγκατάσταση



- Την μονάδα επικοινωνιών για την *ασύρματη* αποστολή και λήψη δεδομένων
- Αντικεραυνικές προστασίες
- Κατάλληλες αριθμημένες ομαδοποιημένες κλέμες (ισχύος, σημάτων ψηφιακών/αναλογικών)
- Σύστημα εφεδρικής αδιάλειπτης τροφοδοσίας για το σύστημα αυτοματισμού και επικοινωνιών
- Κατάλληλες κλέμες

Οι διαστάσεις του Πίλλαρ θα είναι κατάλληλες ώστε να φιλοξενεί τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή και θα προβλέπεται εφεδρεία σε χώρο τουλάχιστον 20%.

## 12.6 Μεταλλικά Κιβώτια ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ για επίτοιχη εγκατάσταση

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ασημοκόλληση “decapre”, ελάχιστου πάχους 1.5mm ώστε να μην παρουσιασθούν παραμορφώσεις μετά την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών υλικών.
- Η βαφή θα είναι RAL 9002, πάχους τουλάχιστον 50μm, από σκόνη εποξικού πολυεστέρα.
- Οι διαστάσεις του ερμάριου θα είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του εγκατεστημένου μέσα σε αυτόν ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης στις τέσσερις γωνίες για την στήριξη της “πλάτης”
- Στην κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές, σε δύο σειρές και διαφορετικών διατομών, που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό χτύπημα. Θα χρησιμεύουν στην όδευση των καλωδίων από και προς τον πίνακα. Για να μην μειωθεί ο δείκτης προστασίας του πίνακα θα προβλέπεται η τοποθέτηση σε κάθε ανοικτή οπή ενός “στηπιοθλήπτη” αντίστοιχης διατομής.
- Ο αριθμός των οπών θα είναι αρκετός ώστε να μπορούν να οδεύσουν όλα τα καλώδια χωρίς να υπάρχει περίπτωση μέσα από την ίδια οπή να περάσουν ταυτόχρονα καλώδια ισχύος και καλώδια ασθενών ρευμάτων.
- Στο εσωτερικό και πίσω μέρος του ερμάριου θα υπάρχει στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2mm (πλάτη), πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός. Η επιφάνεια θα είναι αποσπώμενη και θα στερεώνεται με κοχλίες. Οι διαστάσεις της λαμαρίνας θα εξαρτώνται από τις διαστάσεις του ερμαρίου και θα καταλαμβάνει όσο το δυνατό περισσότερη επιφάνεια.

Η θύρα του ερμάριου θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με “μεντεσέδες” και θα φέρει κλειδαριές στη μία πλευρά.

## 12.7 Μεταλλικά κιβώτια για ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ τύπου Pillar

Τα πίλλαρ και ερμάρια προβλέπεται να είναι εναρμονισμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ 1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573B/9.9.86).

Οι κατασκευαστικές προδιαγραφές που θα τηρεί δίνονται παρακάτω :

- Το πίλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP54 κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.
- Η συμπαγής μεταλλική δομή θα είναι κατασκευασμένη από μορφοποιημένη και ηλεκτροσυγκολλημένη λαμαρίνα με ασημοκόλληση “decapre”, ελάχιστου πάχους 1,5mm.
- Το πίλλαρ θα βαφεί με χρώμα αφού πρώτα θα έχει υποστεί αμμοβολή και περαστεί μία αντιδιαβρωτική εποξειδωτική στρώση αστάρι (PRIMER) και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος. Θα δοθεί εγγύηση αντοχής βαφής.
- Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και θερμά γαλβανισμένα πίλλαρ.
- Οι πόρτες θα καταλαμβάνουν όλη τη μπροστινή επιφάνεια του πίλλαρ. Θα μανδαλώνουν με διπλή κλειδαριά έκαστη και θα είναι παραλληλόγραμμου σχήματος. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας και ακριβώς στο σημείο που εφάπτεται με το υπόλοιπο τμήμα του πεδίου θα υπάρχει

προστατευτικό ελαστικό παρέμβυσμα, ελαχίστου πλάτους 1cm που θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανοποίηση του πεδίου από νερό και σκόνη.

- Η επάνω πλευρά το πύλλαρ θα έχει σχήμα στέγης κατασκευασμένη από το ίδιο υλικό με αυτό του σώματος και θα προεξέχει κατά 6 εκ. από την μπροστινή πλευρά του πύλλαρ.
- Η κάτω πλευρά του πύλλαρ θα αποτελείται από αποσπώμενες επιφάνειες ίδιου υλικού με αυτό του σώματος. Θα χρησιμοποιούνται δε, για την είσοδο και έξοδο των καλωδίων ισχύος – σημάτων και θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανοποίηση του πεδίου από νερό και σκόνη.
- Στο εσωτερικό πίσω μέρος των δύο χώρων θα υπάρχει στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2mm (πλάτη), πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός. Η επιφάνεια θα είναι αποσπώμενη και θα στερεώνεται με κοχλίες και περικόχλια.

Το πύλλαρ θα παραδοθεί συναρμολογημένο και έτοιμο για χρήση. Θα συνοδεύεται από σχετικά πιστοποιητικά που θα πιστοποιούν τα παραπάνω. Θα δοθεί μεγάλη σημασία, από την υπηρεσία, στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση του.

### 13 Ρυθμιστής Στροφών (Inverter)

**Ο Ρυθμιστής Στροφών (Inverter)** κατάλληλος για τροφοδοσία κινητήρων αντλιών 55kW και για χρήση στην συγκεκριμένη εφαρμογή. Ο προμηθευτής θα έχει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001.

Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά θα είναι τα παρακάτω:

- Θα μπορεί να τροφοδοτήσει τον κινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και έως την ονομαστική ισχύ εξόδου.
- Θα μπορεί να αυτορυθμίζεται με αυτόματη μέτρηση των παραμέτρων του κινητήρα (δυνατότητα εντολής AUTO TUNING).
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει αποσπώμενη οθόνη προγραμματισμού, ενδείξεων και χειρισμού η οποία θα τοποθετηθεί στην πρόσοψη των ερμαρίων.
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα είναι σχεδιασμένος να δέχεται ειδικά modules επέκτασης (κάρτες) για I/O καθώς και ειδικών λειτουργιών.
- Θα είναι δυνατή η λειτουργία του, σε εφαρμογές σταθερές ροπής καθώς και σε εφαρμογές μεταβλητής ροπής.
- Δυνατότητα Υπερφόρτωσης: 150% για 60 δευτερόλεπτα, 175% για 2 δευτερόλεπτα.
- RFI, EMC φίλτρα σύμφωνα με τον κανονισμό EN 55011 (EMC Immunity and emission).
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: 0 έως 50 ° C
- Έλεγχος εξόδου V/F Vector και Closed Loop Vector (με προαιρετικό interface feedback encoder)
- Τρόπος επιλογής Συχνότητας setpoint με αναλογικό τρόπο.
- Θα μπορεί να συνεργάζεται με τον υπόλοιπο αυτοματισμό και θα μπορεί να δέχεται και να αποστέλλει κατάλληλα σήματα ελέγχου και κατάστασης. Για τον παραπάνω λόγο θα φέρει κατάλληλο πλήθος ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων.
- Θα υποστηρίζει λειτουργία Ελέγχου PID
- Θα έχει συμμόρφωση με τα πρότυπα:
  - EN 61800-3:2004,
  - IEC/EN 61000-4 (EMC)
  - EN 50178 για χαμηλή τάση,
- Δυνατότητα Επικοινωνίας με χρήση βιομηχανικού πρωτόκολλου επικοινωνίας (Profibus, modbus κ.α.) με βιομηχανικά δίκτυα μέσω προαιρετικών καρτών.
- Θα φέρουν έγκριση CE
- Θα μπορεί να παρέχει συνεχώς την ονομαστική του τάση εξόδου στον κινητήρα, στα όρια των αποδεκτών διακυμάνσεων της τάσης εισόδου
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα μπορεί να ρυθμίζει με συνεχή και ομοιόμορφο τρόπο ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες σε ένα εύρος ταχύτητας από 20% (ελάχιστη ταχύτητα) έως 100% (μέγιστη ταχύτητα). Στο εύρος αυτό της ταχύτητας δεν θα γίνεται υποβάθμιση της ονομαστικής ροπής.

Θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά τροφοδοσίας:

- τάση τροφοδοσίας 380-15% με 480V+10% για τριφασική παροχή,
- συχνότητα τροφοδοσίας 50 ή 60Hz +/-5%.

Θα προσφέρει τις παρακάτω Προστασίες:

Για τον ίδιο τον ρυθμιστή:

- 0 προστασίες από βραχυκυκλώματα:
  - 0.1 μεταξύ φάσεων,
  - 0.2 μεταξύ φάσης και γης,

0.3 εσωτερικά,  
0.4 στις εξόδους.

- Επιπλέον προστασίες:
  - υπερθέρμανσης,
  - υπέρτασης,
  - υπέρτασης ή έλλειψης τάσης του δικτύου,
  - απώλεια φάσης.

Για τον κινητήρα:

- θερμική προστασία,
- θερμική κατάσταση κινητήρα από υπερθέρμανση,
- απώλεια φάσης,
- υπερταχύτητας

Η προστασία θα προσαρμόζεται στον τύπο του κινητήρα ή της λειτουργίας

## 14 Αντικεραυνική προστασία

Αντικεραυνική προστασία θα προσφέρεται στα παρακάτω μέρη των εγκαταστάσεων.

### 14.1 Αντικεραυνική προστασία στην κάθοδο της κεραίας

Αντικεραυνική προστασία στην κάθοδο της κεραίας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✦ Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 10kA (Μέγιστο: 20kA) κυματομορφή 8/20 μs
- ✦ Χρόνος απόκρισης: <100ns
- ✦ Απώλειες < 4 db

### 14.2 Αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας 230Vac

Αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας 230Vac με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✦ Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15kA (Μέγιστο: 40kA) κυματομορφή 8/20 μs
- ✦ Χρόνος απόκρισης: <25ns
- ✦ Δυνατότητα σύνδεση στο ενιαίο σύστημα γείωσης
- ✦ Δε θα εμποδίζουν ή θα διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Επίσης, δε προβλέπεται να αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής
- ✦ Οι διατάξεις προστασίας προβλέπεται να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο με χρήση ασφαλειών

### 14.3 Αντικεραυνική προστασία γραμμών σημάτων

Αντικεραυνική προστασία γραμμών σημάτων (δεδομένων, αναλογικά αισθητήρια κ..α) με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✦ Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 10kA
- ✦ Εξασθένηση του σήματος <=3db
- ✦ Κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων όπως RS-232, RS-485 κ.α.

### 14.4 Αντικεραυνική προστασία κεραίας Wi-Fi

Σε κάθε κεραία θα πρέπει να εγκατασταθεί αντικεραυνικό με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ✦ Ζώνη συχνοτήτων να περιλαμβάνει: 2-6GHz
- ✦ Impedance: 50Ω Nominal
- ✦ VSWR: 1.3:1 Max.
- ✦ DC breakdown voltage: 230 +/- 20% (100V/s speed)
- ✦ Pulse breakdown voltage: <600V (100V/s speed)
- ✦ AC current range τουλάχιστον: 15A
- ✦ Pulse current range τουλάχιστον: 190A
- ✦ Overvoltage protection: >150V (100mA, <150ms)
- ✦ Isolation resistor: 1000m ohms
- ✦ Transmission loss< 1.5dB
- ✦ Gap can: 1.5P
- ✦ Operating Temp: -10C έως +80C

### 14.5 Αντικεραυνικό Ethernet

θα φέρει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ⤴ Operating Voltage: Data 5V ; POE<=48V
- ⤴ Clamping Voltage: 7.5V Data (Pins 1,2,3,6) και 70V POE (Pins 4,5,7,8)
- ⤴ Max Surge Discharge Current: 10KA (8/20us)
- ⤴ Peak Pulse Current: 100A (10/1000us)
- ⤴ Protection Mode Differential & Common Mode L-L, L-G
- ⤴ Insulation Resistance >1000 MOhm
- ⤴ Shunt Capacitance < 25 pF
- ⤴ Data Rate: 100 Mbps
- ⤴ Response Time <5 ns
- ⤴ Operating Temperature: -20 to +60°C
- ⤴ Operating Humidity: 0% to 95% non condensing
- ⤴ Ground Wire τουλάχιστον 4μμ<sup>2</sup>
- ⤴ Connectors RJ45 Shielded Jacks με στυπιοθλίπτες

Όλος ο παραπάνω προσφερόμενος εξοπλισμός:

- Θα φέρει σήμανση CE
- Θα μπορεί να λειτουργεί σε Θερμοκρασίες από -10 έως +55 °C
- θα συνοδεύεται από αναλυτικές οδηγίες διασύνδεσης και χρήσης.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη διασύνδεση του αυτοματισμού, των οργάνων μέτρησης και κάθε άλλου συστήματος που θα ενταχθεί στο σύστημα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε κατασκευαστή. Σε άλλη περίπτωση θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω καλώδια ανά περίπτωση:

Τύπος Καλωδίου	Χρήση	Προδιαγραφές
LiYCY	Καλώδια αναλογικών σημάτων	DIN VDE 0812
OLFLEX	Καλώδια ελέγχου - Ψηφιακών σημάτων	VDE 0250
SFTP cat 6	Καλώδια δικτύου	EIA/TIA 568A ISO/IEC 11801D
Cu (Χαλκός)	Αγωγοί γείωσης	BS6360
NYM	Για σταθερή καλωδίωση	ELOT 563, HD 21.4
H05V-K, H07V-K (NYAF)	Σε ηλεκτρικούς πίνακες (με χρώματα)	VDE 0281
H07RN-F	καλώδια τροφοδοσίας κινητήρων σε υγρούς χώρους	VDE 0282 ELOT 623,4
J1VV (NYY)	Καλώδια για τροφοδοσία συσκευών και οργάνων	VDE 0271

Το πλήθος των αγωγών και οι διατομή τους θα εξαρτάτε από τη χρήση που προορίζεται σύμφωνα με τα ελληνικά και διεθνή πρότυπα. Σε κάθε καλώδιο θα προβλέπεται κατάλληλο πλήθος εφεδρικών αγωγών.

Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται μέσα από κατάλληλα πλαστικά ή μεταλλικά κανάλια για επίτοιχη ή επιδαπέδια εγκατάσταση. Στις απολήξεις των καναλιών θα χρησιμοποιείται εύκαμπτο σπειράλ μέχρι τον τελικό προορισμό του εκάστοτε καλωδίου.

Τα προγράμματα εφαρμογής μέσα στο περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος πρέπει να επιτελούν τη λειτουργία Τηλεελέγχου και Τηλεχειρισμού του Συστήματος καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται στη οθόνη των Η/Υ και θα καταχωρείται στα αρχεία τους. Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι μπορεί να τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική.

Τα λογισμικά που θα προμηθεύσει ο διαγωνιζόμενος θα είναι επωνύμων κατασκευαστών και δε θα γίνονται δεκτές custom εφαρμογές (command language)

Ως εκ τούτου όλες οι εφαρμογές στο κεντρικό σταθμό ελέγχου θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται διαμέσου σαφών πινάκων επιλογών (menus, sub-menus) στις επιμέρους λειτουργίες του συστήματος χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η οποιαδήποτε μεταβολή της βάσης δεδομένων όπως (καταχώριση, διαγραφή, μετατροπή μεταβλητών που έχουν εισαχθεί) θα είναι δυνατό να γίνει από τον ίδιο τον χρήστη με απλούς χειρισμούς μέσα από τις λειτουργίες του προγράμματος. Η καταχώριση των πληροφοριών (process variables) ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται διαμέσου σαφών διαλογικών προγραμμάτων χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος.

Θα πρέπει να προβλέπονται έλεγχοι VALIDATION για τις νεοεισηγμένες τιμές. Σε περίπτωση που κάποια νεοεισηγμένη τιμή για μια μεταβλητή υπερβεί κάποια όρια μέσα στα οποία μπορεί να κινηθεί αφ' ενός δεν γίνεται αποδεκτή κατά την εισαγωγή της και αφετέρου εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη για τα επιτρεπόμενα όρια του εύρους των τιμών της. Κατά την παρουσίαση των τιμών θα πρέπει να υπάρχει σαφής παρουσίαση των αντιστοιχούμενων μεγεθών. Τόσο η αλλαγή των τιμών για μεταβλητές που διαφοροποιούνται σε συνάρτηση με τον χρόνο όσο και η αλλαγή τιμών των παραμέτρων που εισάγουμε εμείς θα πιστοποιείται στον εκτυπωτή του ΚΣΕ με αναγραφή της παλιάς και νέας τιμής, ώρα, ημερομηνία και κωδικό χειριστού.

Από το φυσικό περιβάλλον λαμβάνονται σήματα που διαμορφώνουν μια βάση δεδομένων. Αυτή η βάση δεδομένων αποτελεί ουσιαστικά την συγκέντρωση όλων εκείνων των σημάτων που λαμβάνονται από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου και χαρακτηρίζουν το κάθε σύστημα. Η ενημέρωση της βάσης δεδομένων είναι συνεχής από τους εγκατεστημένους τοπικούς σταθμούς. Επίσης είναι δυνατό από τον υπολογιστή του ΚΣΕ να τροποποιούνται οι παράμετροι (ισχύουσες σταθερές) και να υπάρχει ταυτόχρονη ενημέρωση όλων των μερών του συστήματος χωρίς να απαιτείται καμία επιπλέον διαδικασία για την μεταφορά τους στους τοπικούς σταθμούς.

Κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής του ΚΣΕ θα απαιτείται η όσο το δυνατόν μικρότερη χρήση γλώσσας εντολών (command language). Όλες οι διεργασίες αυτοματισμού που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας του όλου συστήματος θα πραγματοποιούνται στο επίπεδο των τοπικών σταθμών. Κατά την ανάπτυξη του προγράμματος στους τοπικούς σταθμούς θα είναι απαγορευτική η χρήση σταθερών τιμών, αντί αυτών θα υπάρχουν παράμετροι που ο χρήστης μπορεί με απλούς χειρισμούς να αλλάξει εύκολα είτε τοπικά είτε διαμέσου του ΚΣΕ. Με αυτό τον τρόπο η λειτουργία του ΚΣΕ δεν επιβαρύνεται για τον συνήθη έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό διάστημα. Το



εύρος του σχηματιζόμενου αρχείου θα καθορίζεται από τον χώρο στο σκληρό δίσκο. Ο χρήστης θα είναι δυνατό να μεταβεί σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και να παρακολουθήσει την εξέλιξη τιμών που είχε μια μεταβλητή σε χρονικό διάστημα με εύρος ενός έτους είτε στο παρελθόν είτε στο μέλλον.

Η δημιουργία, μετατροπή και προσθήκη γραφικών εικόνων και συμβόλων απεικόνισης των συλλεγόμενων πληροφοριών από τους ΤΣ και της κατάστασης του συστήματος γενικότερα θα γίνεται με την βοήθεια των λειτουργιών που παρέχονται από το λογισμικό πακέτο και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- διαλογική απλή επικοινωνία με τον χρήστη με καθοδήγηση και on-line βοηθήματα χειρισμού
- δυνατότητα χρήσης γλώσσας εντολών (command language) ώστε να παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών καθώς και η επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (*real time and historical trending*).
- δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο ανεπιθύμητο αποτέλεσμα.
- βιβλιοθήκη ανακλήσιμων συμβόλων τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται ελεύθερα κατά βούληση του χρήστη.
- δυνατότητα διαμόρφωσης της τελικής μορφής της οθόνης με ελεύθερο χειρισμό των πλήκτρων μετακίνηση του δρομέα για τα αλφαριθμητικά χαρακτηριστικά (κείμενα, θέσεις καταγραφής τιμών, κλπ) και σταυρονήματος του αντιστοίχου βοηθήματος (MOUSE κλπ) για την τοποθέτηση των γραφικών συμβόλων.
- δυνατότητα προεπιλογής των χρησιμοποιούμενων χρωμάτων τόσο για τα στατικά χαρακτηριστικά της οθόνης (φόντο, σταθερό κείμενο κλπ) όσο και για τα δυναμικά παρουσιαζόμενα (μετρήσεις, συναγερμοί, λειτουργίες κλπ)
- αποθήκευση της επεξεργασμένης οθόνης και δυνατότητα ανάκλησης της για διορθώσεις, μεταβολές, ανακατατάξεις
- ενεργοποίηση της εικόνας με το πάτημα απλώς ενός κουμπιού από μια λίστα επιλογών.
- είναι δυνατή η δημιουργία νέων γραφικών εικόνων όπως επίσης και μεταβολή των ήδη εγκατεστημένων τόσο από την πλευρά καθορισμού των στατικών όσο και από την πλευρά των δυναμικών στοιχείων. Την στιγμή που πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία η λειτουργία του συστήματος δεν επηρεάζεται καθόλου ούτε ως προς την λήψη πληροφοριών για την τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης από τους τοπικούς σταθμούς ούτε και ως προς την μετάδοση οποιασδήποτε μεταβολής στις παραμέτρους για τις τοπικές μονάδες.
- δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε μορφή hot / stand-by redundancy.

Τα βασικά χαρακτηριστικά όλων των πακέτων λογισμικού που περιγράφονται παρακάτω πρέπει να είναι :

- ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικού για διαχείριση δεδομένων,
- φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον εργασίας (οθόνες, menus),
- επεξεργασία δεδομένων (υπολογισμός ολικών, μέσων , μέγιστων και ελάχιστων για επιλεγμένες χρονικές περιόδους),
- αποθήκευση πρωτογενών και επεξεργασμένων δεδομένων στην ενιαία βάση δεδομένων των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης,
- δυνατότητα προγραμματιζόμενων πλήκτρων,

- δυνατότητα εκτύπωσης οθονών,
- on-line παροχή βοήθειας στον χρήστη,
- δημιουργία spread sheets,
- αποθήκευση εντολών για χρήση από μη ειδικευμένους χρήστες σε ένα από τα προγραμματιζόμενα πλήκτρα,
- ορισμός παραμέτρων στους τοπικούς σταθμούς,
- παραγωγή συναγερμών,
- απεικόνιση πρωτογενών και επεξεργασμένων δεδομένων σε γραφικά,
- παραγωγή φωνητικών μηνυμάτων.

Όλα τα προγράμματα εφαρμογών θα διασυνδέονται με κατάλληλο πρωτόκολλο επικοινωνιών ώστε να μην υφίσταται κανένας περιορισμός ως προς τον αριθμό των χρηστών.

## 16.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

### 16.1.1 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 / Δεξαμενές / Φρεάτια / σταθμοί πόλεως καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται προς τους ΤΣΕ.

Γενικά οι αρχές λειτουργίας για την γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης θα είναι:

- προβλέπεται μια γενική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματική απεικόνιση\_όλης της εγκατάστασης που επιθυμούμε να εξετάσουμε.\_

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

- γραφικά σύμβολα των τηλε-ελεγχόμενων / τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους με τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης,
- κωδικές ονομασίες μονάδων,
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ),
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτροι λειτουργίας ΤΣΕ),
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ),
- σε ενιαία για όλες τις προβλεπόμενες λογικές οθόνες θέση παρουσιάζεται 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 των γραφικών οθονών είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που πρέπει να παρέχονται από το λογισμικό. Με τα παράθυρα αυτά τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση από τον χρήστη είναι δυνατόν να ανακτηθούν οι παρακάτω πληροφορίες:
  - ✓ πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα,
  - ✓ οδηγίες προς το χειριστή, για τις οποίες πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται διαμέσου προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται και με κριτήρια όπως η ημερομηνία, η ώρα, το πλήθος των συναγερμών, ο ειδικός συναγερμός κλπ,

- Παράθυρα συμβάντων

Το παράθυρο αυτό θα μας πληροφορεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή για την μεταβολή της κατάσταση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Η διάκριση μεταξύ των συμβάντων που εμφανίζονται στην εγκατάσταση θα γίνεται αφ ενός με την βοήθεια χρωμάτων και αφ ετέρου με μηνύματα που θα προσδιορίζουν επακριβώς το πρόβλημα που έχει παρουσιαστεί ή την λειτουργία που έχει πραγματοποιηθεί. Η επιλογή των χρωμάτων καθώς η σύνταξη των μηνυμάτων θα γίνεται με βάση τις απαιτήσεις του χρήστη αν και οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τα αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ακόλουθη χρήση χρωμάτων:

<b>Πράσινο</b>	το δυναμικό στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει σφάλμα λειτουργίας.
<b>Κόκκινο</b>	Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα παρουσιάζει σφάλμα λειτουργίας.
<b>Κίτρινο</b>	Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας χωρίς να παρουσιάζει κάποιο σφάλμα λειτουργίας.

Επιπλέον και τα γράμματα που θα εμφανίζονται μέσα στην περιοχή θα χρωματίζονται ως ακολούθως:

<b>Άσπρο</b>	το σφάλμα λειτουργίας δεν έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη.
<b>Μαύρο</b>	το σφάλμα λειτουργίας έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη.

Η αναγνώριση συμβάντων (σφάλμα λειτουργίας) θα γίνεται με κατάλληλο χειρισμό (επιλογή) μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Σαν αρχική εικόνα παρουσιάζεται ένα γενικό διάγραμμα της υπό έλεγχο διεργασίας, σε αυτό θα εμφανίζεται συνολικά ολόκληρο το σύστημα έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη εποπτεία αυτού.

Η εικόνα της αρχικής διάταξης θα είναι χωρισμένη σε κομμάτια το καθένα από τα οποία θα αντιπροσωπεύει και ένα μέρος της εγκατάστασης π.χ Τοπικοί Σταθμοί.

Η συμπεριφορά αυτών των τμημάτων είναι δυναμική, δηλαδή αφ' ενός μεν είναι δυνατή η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής με την χρήση του αριστερού πλήκτρου του mouse ώστε να παρουσιαστεί η εικόνα που θα αναπαριστά αναλυτικά το συγκεκριμένο κομμάτι της εγκατάστασης και αφ' ετέρου ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας των στοιχείων αυτού του τμήματος της εγκατάστασης θα εμφανίζεται και το αντίστοιχο χρώμα στο φόντο.

Στην περίπτωση που κάποιο από τα δυναμικά στοιχεία που εντάσσονται στο κάθε κομμάτι της διεργασίας έχει σφάλμα λειτουργίας τότε το φόντο του συγκεκριμένου τμήματος θα γίνει κόκκινο, αντίστοιχα εάν κάποιο από τα δυναμικά στοιχεία βρίσκεται σε λειτουργία τότε το φόντο του συγκεκριμένου τμήματος θα γίνει πράσινο. Ακόμα και στην περίπτωση που στο ίδιο τμήμα της διεργασίας υπάρχει κάποιο στοιχείο που παρουσιάζει σφάλμα λειτουργίας και κάποιο που λειτουργεί κανονικά το φόντο της συγκεκριμένης εικόνας θα είναι μεν πράσινο αλλά με μια κόκκινη διαγράμμιση στην περίμετρο αυτού.

Ο καθορισμός της σημασίας των χρωμάτων καθώς και το κείμενο που χαρακτηρίζει κάθε συμβάν θα γίνει σε συνεργασία με την χρήστη του συστήματος ο οποίος θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να επέμβει και να τα αλλάξει.

Μέσα στην αναλυτική εικόνα του κάθε συγκεκριμένου τμήματος της εγκατάστασης παρουσιάζεται με ρεαλιστικό τρόπο ολόκληρη η διεργασία του τμήματος που την αποτελεί. Δηλαδή εμφανίζονται διάφορα τμήματα ολόκληρης της εγκατάστασης που υποδηλώνουν την κατάσταση τους με βάση κάποιο συγκεκριμένο χρωματισμό όπως αντλίες, κινητήρες, στάθμες, δεξαμενών, βάνες, καθώς επίσης και στοιχεία που αντιπροσωπεύονται με την βοήθεια αριθμητικών πεδίων π.χ μετρήσεις πίεσης, παροχής κ.ά.

### 16.1.2 Εκτυπωτές

#### ✓ Εκτυπωτής Συμβάντων

Στον εκτυπωτή θα εκτυπώνονται ταυτόχρονα με την εμφάνισή τους και πριν καταχωρηθούν στα προβλεπόμενα αρχεία του σκληρού δίσκου:

- Συναγερμοί
- Διαγνωστικά ΤΣ
- Τηλεχειρισμοί

Οι τρεις αυτές κατηγορίες μηνυμάτων πρέπει να ξεχωρίζουν μεταξύ τους με ειδικά αρχικά και τελικά σύμβολα και να περιέχουν εκτός από το προβλεπόμενο κείμενο και αναφορά στον ΤΣ, στην μονάδα, καθώς και ημερομηνία / ώρα εμφάνισής τους.

#### ✓ Εκτυπωτής Αναφορών

Η διαχείριση παραγωγής αναφορών θα παρέχεται διαμέσου προηγμένων εξειδικευμένων εργαλείων. Αναφορές θα παράγονται με καθορισμό κειμένου ή δεδομένων που καταχωρήθηκαν από τον χρήστη αλλά δεν περιορίζονται από το πλάτος ή τον αριθμό των γραμμών της οθόνης. Κάνοντας χρήση των ευκολιών παραγωγής αναφοράς θα είναι δυνατόν να συνδυαστούν μεμονωμένες τιμές από τη βάση δεδομένων σε ομάδες για την εκτύπωση της είτε κατ' απαίτηση του χρήστη είτε σε προκαθορισμένες ώρες της ημέρας. Θα είναι επίσης δυνατόν να αποθηκεύεται το περιεχόμενο των αναφορών στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή για λόγους αρχειοθέτησης.

Τα δεδομένα που θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή αναφορών ανά ημέρα, μήνα, έτος θα είναι π.χ.:

- Συναγερμοί που παρουσιάστηκαν με τις αναφορές τους.
- Συχνότητα εμφάνισης συναγερμών.
- Αναλογικές τιμές οργάνων.
- Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων.
- Ώρες λειτουργίας κινητήρων.
- Εργασίες συντήρησης που πρέπει να εκτελεστούν με βάση τις ώρες λειτουργίας των κινητήρων κλπ.

### 16.1.3 Ιστορική Καταχώρηση πληροφοριών - Στατιστική επεξεργασία

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου.
- Στην βάση δεδομένων συμβάντων.

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

### 16.1.4 Βάση Δεδομένων

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας που είναι ενεργά στο «BACKGROUND» ανακαλούν τις συλλεγόμενες 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 (πχ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).
  - Διαμέσου 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 τα αποτελέσματα.
  - 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 προκαθορισμένων σε αριθμό ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).
- ◆ Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε αποθηκευτικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους.

### **Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων**

Διαμέσου 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 ο οποιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (ραβδωτό ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων. Επίσης στο ίδιο διάγραμμα θα δύνανται να εμφανίζονται ομοειδή μεγέθη με στόχο την άμεση σύγκριση.

Τα ως ανωτέρω αποτελέσματα της επεξεργασίας θα παρουσιάζονται στην οθόνη και επιλεκτικά θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή αναφορών.

#### **16.1.5 Τηλε-έλεγχος Συστήματος**

Ο Τηλε-έλεγχος του Συστήματος διακρίνεται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- ◆ Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣ.
- ◆ Ενημέρωση του χειριστή διαμέσου των Γραφικών Οθονών, Μιμικού Διαγράμματος και Εκτυπωτών.

#### **Συλλογή Πληροφοριών**

- ◆ Ο Η/Υ του ΚΣΕ ενημερώνεται συνεχώς από τους ΤΣ για οποιαδήποτε αλλαγή πραγματοποιείται στην κατάσταση των στοιχείων που αντιστοιχούν σε αυτούς.
- ◆ Εάν κατά την κυκλική σάρωση κάποιος ΤΣ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.
- ◆ Ο χρόνος του κύκλου σάρωσης των ΤΣ και κατά συνέπεια της συλλογής των δεδομένων από τον ΚΣΕ μπορεί να καθοριστεί στον ΚΣΕ και αποτελεί βασικό κριτήριο αξιολόγησης.

#### **16.1.6 Τηλεχειρισμός Συστήματος**

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μια διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες διαθέτουν

κωδικό πρόσβασης (password) για τηλεχειρισμό. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον εξουσιοδοτημένο χρήστη, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι αποσυνδέσεως του χρήστη από το σύστημα.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- ◆ Σε ειδικό δυναμικό παράθυρο εμφανίζονται οι επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί που προέρχονται από την λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣ.
- ◆ Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της μονάδος που θα τηλεχειρισθεί γίνεται με την τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολο της.
- ◆ Το σύμβολο της επιλεγμένης μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και εισάγει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- ◆ Με αλλαγή του χρώματος του συμβόλου της τηλεχειρισθείσας μονάδας, το Σύστημα επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.
- ◆ Στον εκτυπωτή συμβάντων εκτυπώνονται τα στοιχεία του Τηλεχειρισμού (ΤΣ, είδος, μονάδα, είδος τηλεχειρισμού, ημερομηνία και ώρα, κωδικός πρόσβασης χρήστη) κατά τρόπον, ώστε να ξεχωρίζουν από τους καταγραφόμενους στον ίδιο εκτυπωτή συναγερμούς. Το σύστημα πρέπει να διασφαλίζει, ότι τα ανωτέρω στοιχεία Τηλεχειρισμού εκτυπώνονται αυτόματα στον ΚΣΕ.
- ◆ Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας των ΤΣ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

#### **16.1.7 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, διαμέσου της οθόνης και του εκτυπωτή. Οι συναγερμοί θα ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και θα είναι δυνατή η αλλαγή σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. 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 με ακρίβεια λεπτού.
- ◆ Όνομα τοπικού σταθμού από τον οποίο προήλθε ο συναγερμός.
- ◆ Περιγραφή σημείου συναγερμού.
- ◆ Καταγραφή συναγερμού.
- ◆ Μήνυμα σε μορφή κειμένου ώστε να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.

Μια σειρά από καταλόγους συναγερμών θα είναι διαθέσιμοι στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:

- ◆ Μια 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, πχ. από μια αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές του συναγερμού.

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

- ◆ Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια από τον χειριστή.
- ◆ Εύκολη είσοδο από τον χειριστή στο πεδίο των πληροφοριών για συναγερμούς.
- ◆ Αυτόματη εκτύπωση μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων.
- ◆ Εμφάνιση στην οθόνη και / ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζήτησεως από τον χειριστή των συλλεγμένων από τον ΚΣΕ συναγερμών.

#### **16.1.8 Επίπεδα προστασίας**

- ◆ Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από την θέση εργασίας θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες διαμέσου κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.
- ◆ Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας όπου επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων, κλπ) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης διαμέσου του λογισμικού (SOFTWARE) ο καθορισμός των χρηστών με εξουσιοδότηση ή μη για τηλεχειρισμούς στο σύνολο των ΤΣ ή τμήματος αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

## 17 Σταθμός μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου

Ο Σταθμός θα πρέπει να αποτελεί πλήρη μονάδα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου, έτοιμη να διασυνδεθεί με σύστημα τηλεμετάδοσης της λαμβανόμενης μέτρησης. Θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υποσυστήματα για τη λειτουργία του όπως (Αναφέρονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δεδομένου ότι μπορεί διάφοροι κατασκευαστές να υλοποιούν με διαφορετικό τρόπο τη μονάδα για το ίδιο τελικό λειτουργικό αποτέλεσμα)

- ✦ Αισθητήριο Υπολειμματικού Χλωρίου
- ✦ Σύστημα Επεξεργασίας και μετάδοσης σήματος
- ✦ Μονάδα δειγματοληψίας ύδατος
- ✦ καλώδια και λοιπά παρελκόμενα

Το σύστημα θα πρέπει να είναι ικανό να λειτουργήσει απρόσκοπτα σε συνθήκες εγκαταστάσεων ύδρευσης.

Θα πρέπει να πληρεί κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

### **Περιοχή μέτρησης**

0,1...2,0 mg/l

### **Ακρίβεια μέτρησης**

±2% της πλήρους κλίμακας

### **Διόρθωση Θερμοκρασίας NAI**

### **pH ύδατος δειγματοληψίας**

5,5...8,0

### **Τάση τροφοδοσίας Συστήματος**

230 Vac ή 24 VDC

### **Σήμα Εξόδου**

4-20 mA

### **Θερμοκρασία περιβάλλοντος**

-10...+45 °C

Στην περίπτωση που η θερμοκρασία λειτουργίας ξεκινάει από 0 °C τότε είναι αποδεκτή η τοποθέτηση θερμαντικών στοιχείων εντός του πίνακα ώστε η θερμοκρασία να μην πέφτει κάτω από τους +5 °C.

### **Σχετική υγρασία**

τουλάχιστον 90 % (χωρίς δρόσο)

### **Βαθμός προστασίας**

IP 65

### **Τοπική Ένδειξη**

NAI σε Γραφική οθόνη

### **Απαιτούμενη παροχή δείγματος**

Η ελάχιστη δυνατή, όχι μεγαλύτερη από 50 l/h

### **Στιβαρή κατασκευή, συναρμολογημένη επί πλαισίου, έτοιμη για επίτοιχη τοποθέτηση**



## 18 Μηχανισμός αναρρόφησης και μέτρησης στάθμης σε δοχεία χλωρίου

Μηχανισμός θα συνδυάζει τόσο το σωλήνα αναρρόφησης όσο και τη μηχανική μέτρηση στάθμης δύο βαθμίδων (pre-alarm και alarm). Θα τοποθετείται στο άνω μέρος του δοχείου με διάνοιξη μόνο μίας οπής διαμέτρου έως 12mm. Το υλικό κατασκευής του θα είναι PP ή PVC κατάλληλο για την συγκεκριμένη χρήση και θα αποτελείται από:

- σωλήνα αναρρόφησης με αντεπίστροφη βαλβίδα στο κάτω μέρος
- ρυθμιζόμενο καθ' ύψος σωλήνας με δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον από 660-1040 mm κατάλληλος για δοχεία έως 500lt και τοποθέτηση στο δοχείο με κοχλία
- δύο (2) φλοτεροδιακόπτες με τρίκλωνο καλώδιο (2 NC) για την ένδειξη προειδοποίησης χαμηλής στάθμης και την ένδειξη alarm (χαμηλή στάθμη) με χαρακτηριστικά:
  - max. μεταγωγή τάσης 100V
  - ρεύμα μεταγωγής 0,5 A
  - δυνατότητες μεταγωγής 5 W / 5 VA
- Δύο πλωτηροδιακόπτες

Θερμοκρασίες λειτουργίας -10 ° C έως +55 ° C

Προστασία: IP 67

Υλικό κατασκευής:

- σώματος PVDF ή PVC
- διακόπτης PE
- καλώδιο PE
- Κεραμικά βάρους για κάθετη συγκράτηση του φλοτέρ

## 19 Σταθμός μέτρησης πολλαπλών ποιοτικών παραμέτρων πόσιμου ύδατος

Ο Σταθμός θα πρέπει να αποτελεί πλήρη μονάδα μέτρησης των ακόλουθων χαρακτηριστικών

- ⤴ υπολειμματικού χλωρίου
- ⤴ pH
- ⤴ Αγωγιμότητα
- ⤴ Θολότητα

έτοιμη να διασυνδεθεί με σύστημα τηλεμετάδοσης της λαμβανόμενης μέτρησης. Θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υποσυστήματα για τη λειτουργία του όπως (Αναφέρονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δεδομένου ότι μπορεί διάφοροι κατασκευαστές να υλοποιούν με διαφορετικό τρόπο τη μονάδα για το ίδιο τελικό λειτουργικό αποτέλεσμα)

- ⤴ Τα κατάλληλα Αισθητήρια
- ⤴ Σύστημα Επεξεργασίας και μετάδοσης σήματος (ενιαίο για όλους ή ανεξάρτητο για το καθένα αισθητήριο)
- ⤴ Μονάδα δειγματοληψίας ύδατος όπως απαιτούν τα μετρούμενα μεγέθη και τα προσφερόμενα αισθητήρια
- ⤴ καλώδια και λοιπά παρελκόμενα

⤴

Το σύστημα θα πρέπει να είναι ικανό να λειτουργήσει απρόσκοπτα σε συνθήκες εγκαταστάσεων ύδρευσης.

Θα πρέπει να πληρεί κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

### **Περιοχή μέτρησης Χλωρίου**

0,1...2,0 mg/l

### **Περιοχή μέτρησης Θολότητας**

0,0 – 100 NTU

### **Περιοχή μέτρησης Αγωγιμότητας**

0,01...20 μS/cm

### **Περιοχή μέτρησης pH**

1-12

### **Ακρίβεια μέτρησης Χλωρίου**

±2% της πλήρους κλίμακας

### **Ακρίβεια μέτρησης Θολότητας**

□ 2% της τιμής ένδειξης ή □ 0,02 NTU κάτω των 40 NTU, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

□ 5% της τιμής ένδειξης άνω των 40 NTU

### **Ακρίβεια μέτρησης Αγωγιμότητας**

±5% της πλήρους κλίμακας

### **Ακρίβεια μέτρησης pH**

±0,5% της πλήρους κλίμακας

### **Διόρθωση Θερμοκρασίας NAI**

### **pH ύδατος δειγματοληψίας**

5,5...8,0

### **Τάση τροφοδοσίας Συστήματος**

230 Vac ή 24 VDC

### **Σήμα Εξόδου**

4-20 mA (για κάθε αισθητήριο)

**Θερμοκρασία περιβάλλοντος**

-10...+45 °C

Στην περίπτωση που η θερμοκρασία λειτουργίας ξεκινάει από 0 °C τότε είναι αποδεκτή η τοποθέτηση θερμαντικών στοιχείων εντός του πίνακα ώστε η θερμοκρασία να μην πέφτει κάτω από τους +5 °C.

**Σχετική υγρασία**

τουλάχιστον 90 % (χωρίς δρόσο)

**Βαθμός προστασίας**

IP 65

**Τοπική Ένδειξη**

NAI σε Γραφική οθόνη

**Απαιτούμενη παροχή δείγματος**

Η ελάχιστη δυνατή, όχι μεγαλύτερη( Συνολικά) από 50 l/h

**Στιβαρή κατασκευή, συναρμολογημένη επί πλαισίου, έτοιμη για επιτοίχια τοποθέτηση**

## 20.1 Προδιαγραφή Φλοτεροβαλβίδας

### Μέγιστη θερμοκρασία ρευστού

50 °C

### Περιγραφή Λειτουργίας

Η φλοτεροβαλβίδα θα πρέπει να ελέγχει αυτόματα την ανώτατη και κατώτατη στάθμη του νερού. Η βαλβίδα ανοίγει πλήρως όταν κάποιος πλωτήρας βρίσκεται στο κάτω προεπιλεγμένο σημείο του, ενώ κλείνει στεγανά όταν ο πλωτήρας βρίσκεται στο άνω προεπιλεγμένο σημείο του.

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει τη λειτουργία της ρυθμιστικής βαλβίδας με χρήση ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων-πιλότων και εντολή από PLC όπως ακριβώς περιγράφεται στην προδιαγραφή ρυθμιστικής βαλβίδας.

### Γενική Περιγραφή Κατασκευής

Η φλοτεροβαλβίδα θα πρέπει να αποτελείται από τη βασική υδραυλική βαλβίδα (σώμα) η οποία ελέγχεται ως προς το άνοιγμα και το κλείσιμό της από οδηγό βαλβίδα (πιλότο) με πλωτήρα καθώς και από οδηγούς ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες κατάλληλες για να οδηγηθούν από PLC..

### Περιγραφή Κατασκευής Βασικής Υδραυλικής Βαλβίδας

Η βασική υδραυλική βαλβίδα αποτελείται από το σώμα, το διάφραγμα και τον θάλαμο ενεργοποίησης, τον άξονα, το σώμα έμφραξης, την έδρα στεγανοποίησης, τα στεγανοποιητικά καθώς και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και τις διατάξεις συνδεσμολογίας.

Η εντολή κλεισίματος της βαλβίδας δίδεται από την οδηγό βαλβίδα και τότε νερό οδηγείται από την ανάντι πλευρά της βαλβίδας στον θάλαμο ενεργοποίησης. Με την πίεση του νερού αυτού μετακινείται το ελαστικό διάφραγμα και ο άξονας και μέσω αυτών το σώμα έμφραξης το οποίο και οδηγούμενο στην έδρα στεγανοποίησης αποκόπτει τελικά τη ροή διαμέσου της βαλβίδας. Αντιστρόφως αποσυμπίεση (μέσω εκτόνωσης στην ατμόσφαιρα) του θαλάμου ενεργοποίησης, οδηγεί σε άνοιγμα της βαλβίδας και αποκατάσταση της ροής.

### Υλικό Κατασκευής Σώματος Βαλβίδας:

Χυτοσιδηρό GG40 ή υψηλότερης αντοχής υλικό

### Αντιδιαβρωτική προστασία

Εποξική βαφή, πάχους τουλάχιστον 200μm.

### Άξονας:

Από Ανοξειδωτο Χάλυβα SS 316 ή καλύτερο υλικό. Στο πάνω μέρος θα καταλήγει σε εξωτερικό άξονα - ένδειξη της θέσεως της βαλβίδας.

### Υλικό Κατασκευής Εδρας:

Τουλάχιστον Ορειχάλκινο ASTM B 62. Η έδρα θα πρέπει να είναι πλήρως εναλλάξιμη.

### Στεγανοποίηση

Υλικό στεγανοποιητικών EPDM

### Θάλαμος Ενεργοποίησης

Για την λειτουργία της βαλβίδας σε όσο το δυνατόν χαμηλότερες πιέσεις (1 Bar) απαιτείται διπλός θάλαμος ενεργοποίησης. Η βαλβίδα θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις λειτουργικές της απαιτήσεις χωρίς την χρήση ελατηρίων.

### Προστασία από φερτές ύλες

Για καλύτερη προστασία το νερό εντολής θα πρέπει να οδηγείται στο θάλαμο ενεργοποίησης μέσω αυτοκαθαριζόμενου φίλτρου.

### Προστασία από σπηλαιώση

Για την ενδεχόμενη λειτουργία της βαλβίδας σε χαμηλές παροχές θα πρέπει να προβλεφθεί η χρήση ορειχάλκινης (ελάχιστη απαίτηση) κορώνας ή άλλου ισοδύναμου ως προς το λειτουργικό αποτέλεσμα μέσου.

## **Τρόπος τοποθέτησης**

Λυόμενη σύνδεση, φλαντζωτή.

Να μπορεί να τοποθετηθεί τόσο σε οριζόντια όσο και σε κατακόρυφη θέση.

## **Πρόσθετες απαιτήσεις**

Να δοθούν λεπτομέρειες για τα χαρακτηριστικά της βαλβίδας όπως:

- Διάγραμμα απωλειών πίεσης - παροχής
- Συντελεστή ροής C<sub>v</sub> για διαφορετικές θέσεις ανοίγματος τόσο για την βαλβίδα όσο και για τον πιλότο.
- Αναλυτικά διαγράμματα για την συμπεριφορά της βαλβίδας και για την προστασία της έναντι σπηλαίωσης
- Κατασκευαστικά σχέδια βαλβίδας, κατάλογος τεμαχίων και περιγραφή των υλικών κατασκευής.
- Οι βαλβίδα θα πρέπει να δέχεται οποιαδήποτε επισκευή ή τροποποίηση στον χώρο εγκατάστασης και λειτουργίας της.
- Τιμοκατάλογοι ανταλλακτικών.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό που να αφορά σε ολόκληρη τη βαλβίδα και όχι τμήμα της

## **20.2 Προδιαγραφή Ρυθμιστικής Βαλβίδας**

### **Μέγιστη θερμοκρασία ρευστού**

50 °C

### **Περιγραφή Λειτουργίας**

Η βαλβίδα θα πρέπει να δέχεται ηλεκτρική εντολή βηματικού ανοίγματος ή κλεισίματος μέσω ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων, με σκοπό τη ρύθμιση της παροχής. Η κυρίως βαλβίδα ανοίγει πλήρως όταν η ηλεκτροβαλβίδα ανοίγματος παραμείνει σε θέση ON, ενώ κλείνει στεγανά όταν η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα που ελέγχει το κλείσιμο παραμείνει σε θέση ON.

### **Γενική Περιγραφή Κατασκευής**

Η βαλβίδα θα πρέπει να αποτελείται από τη βασική υδραυλική βαλβίδα (σώμα) η οποία ελέγχεται ως προς το άνοιγμα και το κλείσιμό της από οδηγούς ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες κατάλληλες για να οδηγηθούν από PLC.

### **Περιγραφή Κατασκευής Βασικής Υδραυλικής Βαλβίδας**

Η βασική υδραυλική βαλβίδα αποτελείται από το σώμα, το διάφραγμα και τον θάλαμο ενεργοποίησης, τον άξονα, το σώμα έμφραξης, την έδρα στεγανοποίησης, τα στεγανοποιητικά καθώς και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και τις διατάξεις συνδεσμολογίας.

Η εντολή κλεισίματος της βαλβίδας δίδεται από την οδηγό βαλβίδα και τότε νερό οδηγείται από την ανάντι πλευρά της βαλβίδας στον θάλαμο ενεργοποίησης. Με την πίεση του νερού αυτού μετακινείται το ελαστικό διάφραγμα και ο άξονας και μέσω αυτών το σώμα έμφραξης το οποίο και οδηγούμενο στην έδρα στεγανοποίησης αποκόπτει τελικά τη ροή διαμέσου της βαλβίδας. Αντιστρόφως αποσυμπίεση (μέσω εκτόνωσης στην ατμόσφαιρα) του θαλάμου ενεργοποίησης, οδηγεί σε άνοιγμα της βαλβίδας και αποκατάσταση της ροής.

### **Υλικό Κατασκευής Σώματος Βαλβίδας:**

Χυτοσιδηρό GG40 ή υψηλότερης αντοχής υλικό

### **Αντιδιαβρωτική προστασία**

Εποξική βαφή, πάχους τουλάχιστον 200μm.

### **Αξονας:**

Από Ανοξειδωτο Χάλυβα SS 316 ή καλύτερο υλικό. Στο πάνω μέρος θα καταλήγει σε εξωτερικό άξονα - ένδειξη της θέσεως της βαλβίδος.

### **Υλικό Κατασκευής Έδρας:**

Τουλάχιστον Ορειχάλκινο ASTM B 62. Η έδρα θα πρέπει να είναι πλήρως εναλλάξιμη.

### **Στεγανοποίηση**

Υλικό στεγανοποιητικών EPDM

### **Θάλαμος Ενεργοποίησης**

Για την λειτουργία της βαλβίδας σε όσο το δυνατόν χαμηλότερες πιέσεις (1 Bar) απαιτείται διπλός θάλαμος ενεργοποίησης.

#### **Προστασία από φερτές ύλες**

Για καλύτερη προστασία το νερό εντολής θα πρέπει να οδηγείται στο θάλαμο ενεργοποίησης μέσω αυτοκαθαριζόμενου φίλτρου.

#### **Προστασία από σπηλαιώση**

Για την ενδεχόμενη λειτουργία της βαλβίδας σε χαμηλές παροχές θα πρέπει να προβλεφθεί η χρήση ορειχάλκινης (ελάχιστη απαίτηση) κορώνας ή άλλου ισοδύναμου ως προς το λειτουργικό αποτέλεσμα μέσου.

#### **Τρόπος τοποθέτησης**

Λυόμενη σύνδεση, φλαντζωτή.

Να μπορεί να τοποθετηθεί τόσο σε οριζόντια όσο και σε κατακόρυφη θέση.

#### **Πρόσθετες απαιτήσεις**

Να δοθούν λεπτομέρειες για τα χαρακτηριστικά της βαλβίδας όπως:

- Διάγραμμα απωλειών πίεσης - παροχής
- Συντελεστή ροής C<sub>v</sub>/K<sub>v</sub> για διαφορετικές θέσεις ανοίγματος της κυρίως βαλβίδας
- Αναλυτικά διαγράμματα για την συμπεριφορά της βαλβίδας και για την προστασία της έναντι σπηλαιώσης
- Κατασκευαστικά σχέδια βαλβίδας, κατάλογος τεμαχίων και περιγραφή των υλικών κατασκευής.
- Οι βαλβίδα θα πρέπει να δέχεται οποιαδήποτε επισκευή ή τροποποίηση στον χώρο εγκατάστασης και λειτουργίας της.
- Τιμοκατάλογοι ανταλλακτικών.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό που να αφορά σε ολόκληρη τη δικλείδα και όχι τμήμα της.

**Μέγιστη θερμοκρασία ρευστού**

55 °C

**Υλικό Κατασκευής Σώματος Βαλβίδας:**

Χυτοσιδηρό GGG40 ή υψηλότερης αντοχής υλικό

**Υλικό Κατασκευής Σώματος Εμφραξης:**

Εσωτερικά: Χυτοσιδηρό GGG40 ή υψηλότερης αντοχής υλικό

Εξωτερικά: EPDM

**Αντιδιαβρωτική προστασία**

Εποξική βαφή, πάχους τουλάχιστον 200μm.

**Εσωτερική διαμόρφωση**

Στην περιοχή που το σώμα εμφραξης έρχεται σε επαφή με το κυρίως σώμα της δικλείδας δεν θα πρέπει να υπάρχει κάποια ειδική διαμόρφωση (αύλακας ή σκαλοπάτι κλπ). .

**Υλικό Κατασκευής Άξονος:**

Ανοξείδωτος Χάλυβας

**Στεγανοποίηση**

Εξωτερικά του σώματος εμφραξης, φέρεται EPDM.

Στις θέσεις που ο άξονας διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχουν στεγανωτικοί δακτύλιοι (παρεμβύσματα , O-rings) κατάλληλοι για τις συνθήκες πίεσης, θερμοκρασίας και ποιότητας ρευστού ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

Υλικό στεγανοποιητικών EPDM

**Τρόπος σύνδεσης**

Λυόμενη σύνδεση, φλαντζωτή.

**Μηχανισμός χειρισμού**

Χειροκίνητος με κοχλία κίνησης

**Πρόσθετες απαιτήσεις**

Να δοθούν λεπτομέρειες για τα χαρακτηριστικά της δικλείδας όπως:

- Διάγραμμα απωλειών πίεσης - παροχής
- Κατασκευαστικά σχέδια δικλείδας, γρναζοκιβωτίου με κατάλογο τεμαχίων και υλικά κατασκευής.
- Τιμοκατάλογοι ανταλλακτικών.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό που να αφορά σε ολόκληρη τη δικλείδα και όχι τμήμα της.

### Γενική περιγραφή του οργάνου

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα αποτελείται σε γενικές γραμμές από δύο κύρια μέρη, τα οποία περιγράφονται στη συνέχεια:

α. *Το πρωτεύον στοιχείο του αισθητηρίου.* Αυτό περιλαμβάνει τον μετρητικό σωλήνα (με μονωτική επένδυση εσωτερικά), φλαντζωτά άκρα σύνδεσης, πηνία για την παραγωγή του εναλλασσόμενου μαγνητικού πεδίου και τέλος δύο σημειακά ηλεκτρόδια.

β. *Το δευτερεύον στοιχείο για τη μετατροπή του σήματος.* Αυτό είναι τις περισσότερες φορές γνωστό ως “μετατροπέας/converter” και επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Ενισχύει και επεξεργάζεται το σήμα από τα ηλεκτρόδια (την τάση που επάγεται δηλ. πάνω σε αυτά)
- Περιορίζει τυχόν παρασιτικά σήματα που υπεισέρχονται στη μέτρηση
- Διορθώνει σφάλματα από αυξομειώσεις της τάσης τροφοδοσίας
- Παράγει τα επιθυμητά σήματα εξόδου

### Αισθητής

#### **Τροφοδοσία**

Από τον μετατροπέα σήματος

#### **Ηλεκτρόδια**

Ανοξ. χάλυβας (AISI 316) τουλάχιστον, κατάλληλα για χλωριωμένο, πόσιμο νερό

#### **Υλικό Κατασκευής Εσωτερικών Μερών Αισθητήρα:**

Ανοξειδωτος Χάλυβας

#### **Υλικό Κατασκευής Κελύφους:**

Χυτοσιδηρό ή Χαλύβδινο με εποξική βαφή

#### **Ονομαστική πίεση Λειτουργίας:**

PN16

#### **Τρόπος σύνδεσης**

Φλάντζες κατά EN1092-1 ή αντίστοιχο Ευρωπαϊκό

#### **Μέγιστη θερμοκρασία ρευστού**

55 °C

#### **Προστασία - Γείωση**

Ακροδέκτες γείωσης και δακτύλιοι γείωσης για παρεμβολή τους μεταξύ παρεμβυσμάτων φλαντζών.

#### **Εύρος Μέτρησης**

0-10 m/s μέση ταχύτητα ρευστού.

#### **Εσωτερική επικάλυψη:**

Σκληρό ελαστικό (Ebonite) ή EPDM ή καλύτερο υλικό. Σε κάθε περίπτωση με πιστοποιητικό για χρήση σε πόσιμο, χλωριωμένο νερό.

#### **Ελάχιστη απαιτούμενη αγωγιμότητα**

5μS/cm

#### **Προστασία έναντι περιβαλλοντικών συνθηκών:**

IP 67 για εκτός φρεατίου τοποθέτηση.

IP 68 για εντός φρεατίου τοποθέτηση.

### Μετατροπέας Σήματος



**Τροφοδοσία**

230 VAC +/-10% /50 ή 60 Hz

**Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος**

-10 °C έως +55 °C

**Εύρος Μέτρησης**

0-10 m/s μέση ταχύτητα ρευστού.

**Ρύθμιση μηδενός**

Αυτόματα

**Αναλογική έξοδος:**

4-20 mA

**Ψηφιακές έξοδοι προγραμματιζόμενες**

Τουλάχιστον 2 ψηφιακές έξοδοι με δυνατότητα παλμών ή συχνότητας

**Τοπικές Ενδείξεις**

Σε οθόνη 2 γραμμών των 16 χαρακτήρων τουλάχιστον.

Διαθέσιμοι δύο (2) ανεξάρτητοι αθροιστές ανά κατεύθυνση.

Ενδειξη στιγμιαίας παροχής

Ενδείξεις σφαλμάτων

**Εξωτερικό RESET αθροιστικής παροχής**

Μέσω εξωτερικά τοποθετημένου διακόπτη.

**Δυνατότητες προγραμματισμού**

Μονάδων μέτρησης στιγμιαίας παροχής (l/min, l/h, m<sup>3</sup>/h κλπ)

Μονάδων μέτρησης αθροιστικού όγκου (cc, dl, l, m<sup>3</sup>)

Τρέχουσας ημέρας και ώρας

Παροχή πλήρους κλίμακας του οργάνου (έως και 10m/s μέση ταχύτητα στη διατομή)

Ελάχιστη παροχή για έναρξη ογκομέτρησης

Όγκου διερχόμενου ρευστού ανά παλμό στη ψηφιακή έξοδο A'

Πλάτος παλμού

Συχνότητας μέγιστης παροχής (10 Hz - 10 kHz)

Επιλογή σήματος εξόδου (παλμοί ή συχνότητα)

Ταχύτητας απόκρισης οργάνου στις διακυμάνσεις της ροής

**Σύστημα Αυτοδιάγνωσης**

Κατά την εκκίνηση να ελέγχονται:

Watch-Dog

A/D converter

Πληκτρολόγιο - Οθόνη

Πληρότητα - ορθότητα λειτουργικών παραμέτρων και παραμέτρων ρύθμισης του οργάνου

Συνεχώς κατά τη λειτουργία ελέγχονται:

Το κύκλωμα του πηγίου του αισθητή

Το κύκλωμα τροφοδοσίας

A/D converter

Άδειασμα Σωλήνα

**Προστασία έναντι περιβαλλοντικών συνθηκών:**

IP 67 για απομακρυσμένη τοποθέτηση στον ηλεκτρολογικό πίνακα

IP 68 για τοποθέτηση επί του κυρίως σώματος και εντός φρεατίου

**Υγρασία περιβάλλοντος (Σχετική)**

τουλάχιστον 90 % (maximum)

**Επιτρεπτό σφάλμα μέτρησης μικρότερο από**

±0.25 % της πλήρους κλίμακας για ταχύτητα U>0,5 m/s

**Επαναληπτικότητα καλύτερη από**

0.5 % της πλήρους κλίμακας

**Πρόσθετες απαιτήσεις**

Να δοθούν λεπτομέρειες για τα χαρακτηριστικά του ροομέτρου όπως:

- Διάγραμμα απωλειών πίεσης - παροχής
- Κατασκευαστικά σχέδια με κατάλογο τεμαχίων και υλικά κατασκευής.
- Οδηγίες τοποθέτησης – εκτιμώμενα μεγέθη σφαλμάτων σε παρεκκλίσεις
- Πλήρεις οδηγίες χρήσης και εγκατάστασης στα Ελληνικά
- Διάγραμμα μετρούμενης παροχής – μέγιστου επιτρεπτού σφάλματος
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό για ολόκληρο το μετρητή και όχι τμήμα του.
- Πιστοποιητικά Βαθμονόμησης και απαιτήσεις επανελέγχου από εργαστήρια διακρίβωσης των μετρητών παροχής (wet calibration rigs) διαπιστευμένα κατά EN 45001/EN 17025
  - Εγκριση CE
  - Τιμοκατάλογοι ανταλλακτικών.
- Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές σύμφωνα και με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.
- Κατά την τοποθέτηση θα ληφθεί μέριμνα ώστε να τηρούνται οι αποστάσεις και τα ευθύγραμμα μήκη που προβλέπει ο κατασκευαστής του παροχομέτρου, ενώ θα πρέπει παράλληλα με τις εργασίες εγκατάστασης να διασφαλισθεί η προστασία της διάταξης μέτρησης, έναντι μηχανικών ή καιρικών καταπονήσεων. Εφόσον τα ανωτέρω δεν καλύπτονται εντός των ήδη υπαρχόντων εγκαταστάσεων της ΔΕΥΑΠ, τότε θα πρέπει να προστατευθεί εντόςτσιμεντένιου φρεατίου, με πρόβλεψη αποχέτευσης τυχόν υδάτων από το εσωτερικό του και μεταλλικό καπάκι/θυρίδα που να το καθιστά επισκέψιμο. Οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι τέτοιες που να καθιστούν εύκολη την πρόσβαση και τις εργασίες εγκατάστασης/ τυχόν αντικατάστασης, επισκευής και ρύθμισης του εξοπλισμού.

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργάσιμων ημερών με 8 ώρες ημερησίως, σε ωράρια της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας (πρωί-απόγευμα ή και Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης, υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει εκπαίδευση χειρισμών, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

α) Για τους χρήστες του συστήματος τηλεμετρίας (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή εκκίνηση, καθημερινή λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη ή και αυτοματοποιημένη αρχειοθέτηση και ανάκτηση των δεδομένων, καθώς και τη διαχείριση-επεξεργασία ιστορικών δεδομένων.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (τουλάχιστον 4 άτομα, ήτοι 2 μηχανικοί και 2 ηλεκτρολόγοι)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣΕ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Επιπλέον θα πρέπει να καλύψει με αναλυτικό τρόπο τις βασικές αρχές λειτουργίας κάθε τμήματος του εξοπλισμού, θέματα προληπτικής συντήρησης και χρήσης των εγχειριδίων συντήρησης.

γ) Για τους προγραμματιστές μηχανικούς συστημάτων (1 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεση τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ΤΣ κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- ✦ Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ✦ Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί – Υπομηχανικοί - Μηχανικοί)

που απαιτείται να εκπαιδευτούν

- ✦ Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- ✦ Εγχειρίδιο γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν
- ✦ Η λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- ✦ Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην Υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης. τις εκπαιδεύσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει τη Δ.Ε.Υ.Α.Π. με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι συμφωνά με το πρότυπο ISO 8592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

α) Εγχειρίδια Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Τα εγχειρίδια αυτά θα περιγράφουν αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.

θα περιγράφουν όλες τις Λειτουργίες Διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

Επίσης στα εγχειρίδια αυτά θα περιγράφονται όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της Υπηρεσίας.

β) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια τον εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, για τα ακόλουθα:

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμό τοπικών σταθμών
  - Συστήματα αυτοματισμού και τηλεπικοινωνιών
  - Συστήματα μέτρησης
  - Λοιπό υλικό που θα εγκατασταθεί

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών, της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος, θα περιλαμβάνουν πλήρη λεπτομερή διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα, πλακέτα, η μηχανικό σύστημα που θα παραδοθεί.

γ) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, Λειτουργίες συντήρησης εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτέλεσης δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών η συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

δ) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που θα περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων υλικών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

ε) Όλα τα κλειδιά ενεργοποίησης καθώς και οι κώδικες (source και object) που θα αναπτυχθούν για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, τόσο σε επίπεδο SCADA όσο και PLC θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο με πλήρη τεκμηρίωση

στ) Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- ♣ Εταιρία ή Όνομα
- ♣ Διεύθυνση

- ✦ Τηλέφωνο, fax
- ✦ Όνομα αρμόδιου προσωπικού
- ✦ Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

## 25 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση συντήρησης διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα, όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά τη διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά το χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά τακτά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης όπως αυτή προβλέπεται από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί, καθώς και η αξία των αναλώσιμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης παρουσιαστεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιαστεί από αστοχία της συσκευής, εξαιτίας κατασκευαστικού σφάλματος, σφάλματος κατά την τοποθέτηση, ή ελαττωματικού υλικού και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους, εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά τη λήξη της περιόδου εγγύησης, ο προμηθευτής υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον οκτώ (8) έτη μετά την εγγύηση.

Στην προσφορά για την Σύμβαση Συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.

- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.

- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του υπόδειγμα σύμβασης συντήρησης. Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

Επιπλέον, μετά την προσωρινή παραλαβή του έργου και σε χρονικό διάστημα δύο ετών, η Τεχνική Υπηρεσία εκτιμά ότι θα χρειαστεί τουλάχιστον 240 ώρες τηλ. υποστήριξης, από εξειδικευμένο προσωπικό που θα διαθέσει ο Προμηθευτής προκειμένου να καλύψει τρέχουσες ανάγκες υποστήριξης για κάθε τμήμα της προμήθειας.

**Γιαννισά ....//..../2012**

**Συντάχθηκε**

**Γιαννισά ....//..../2012**

**Ελέγχθηκε & Θεωρήθηκε**

Η Διευθύντρια  
Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Πέλλας :

Παπαδόπουλος Λάζαρος Ηλεκτρολόγος  
Μηχανολόγος Μηχανικός

Αδαμίδου - Σαντίνη Λουτσία  
Πολιτικός Μηχανικός

**Εγκρίθηκε με την ....//..... απόφαση της Ο.Ε Δήμου Πέλλας**