

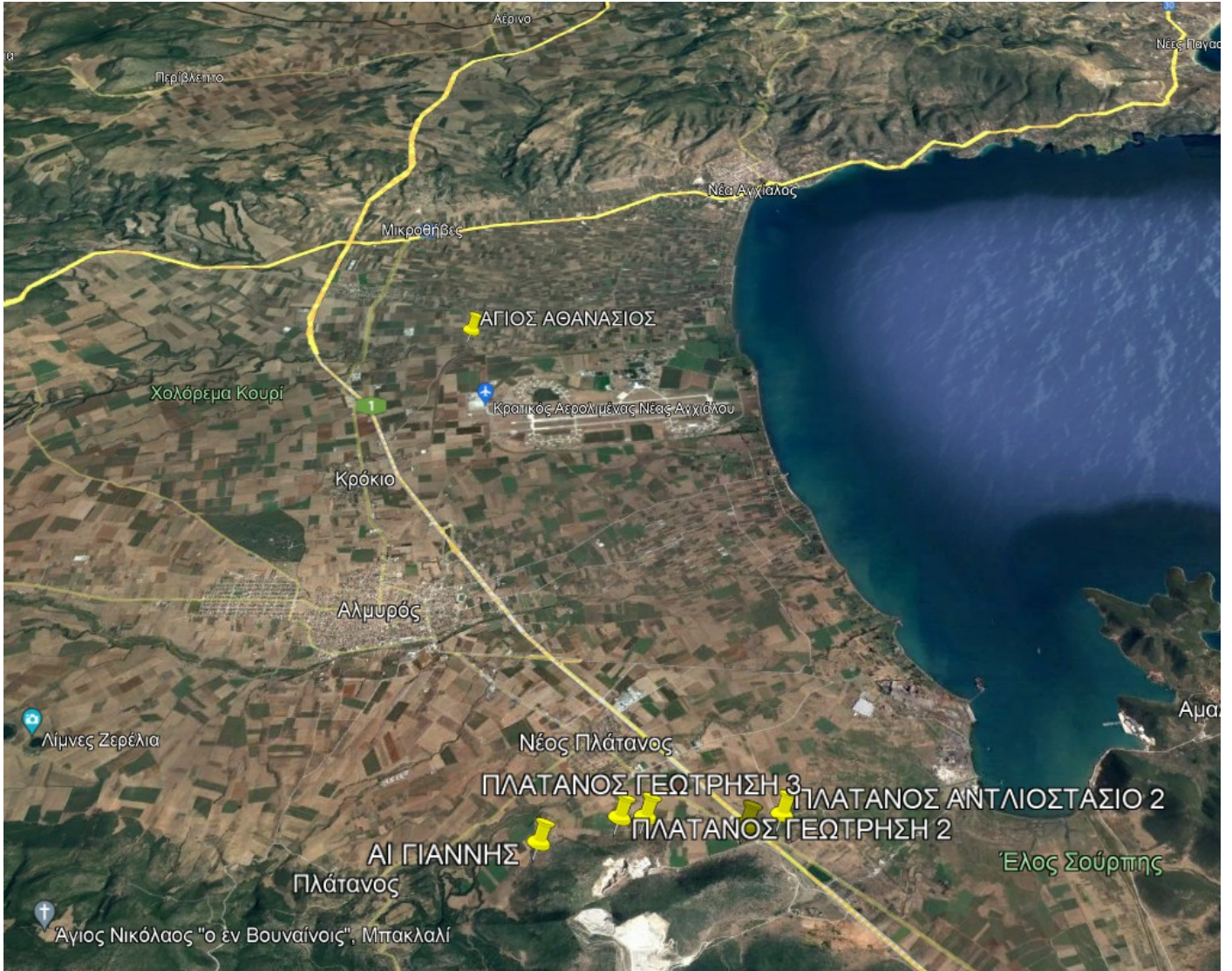
Τίτλος πράξης:

«Σύστημα εκσυγχρονισμού, εξοικονόμησης νερού και ενεργειακής αναβάθμισης εγκαταστάσεων άρδευσης Δήμου Αλμυρού»

Παράρτημα VII : Τεχνικές προδιαγραφές

1. ΔΙΚΤΥΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΘΕΣΕΙΣ ΤΣΕΑ

2.



ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Για την απόδειξη της συνεργασίας Διαγωνιζομένου οικονομικού φορέα και οίκων κατασκευής/αντιπροσώπησης Εξοπλισμού, η Τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα υποβάλλεται ηλεκτρονικά και πρέπει να περιλαμβάνει και ειδικότερα τα κάτωθι:

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

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

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

Επίσης εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί :

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

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

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

3. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Για την απόδειξη της συνεργασίας Διαγωνιζόμενου οικονομικού φορέα και οίκων κατασκευής/αντιπροσώπησης Λογισμικού, η Τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα υποβάλλεται ηλεκτρονικά και πρέπει να περιλαμβάνει και ειδικότερα τα κάτωθι:

3.1 Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπησης συστημάτων τηλεελέγχου & τηλεχειρισμού διαχείρισης ύδρευσης (SCADA ύδρευσης).

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

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

Επίσης εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί :

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

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

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

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

3.2 Συνεργασία με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με :

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού.

- Υπεύθυνη δήλωση του οίκου ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα βεβαιώνεται η χρήση των κρίσιμων δομικών στοιχείων της προσφερόμενης λύσης (λογισμικό PLC, λογισμικό Επικοινωνιών, λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Οίκο Ανάπτυξης Λογισμικού:

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

Και

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

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

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

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

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

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

Επισημάνσεις :

Δήμος Αλμυρού

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

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

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

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

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

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

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

4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

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

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

1 – Α/Σ ΑΓΙΟΣ ΜΑΡΚΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ ΤΣΕΑ 1		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 30 έως 50 KW	3
2	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 30 έως 50 KW	3
3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	3
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	3
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	3
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1

Δήμος Αλμυρού

14	Μετρητής στάθμης	1
15	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
16	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
17	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	3
18	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
19	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
20	Σύστημα μέτρησης φυσικοχημικών παραμέτρων	1
21	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	1

2 – Α/Σ ΚΕΦΑΛΩΣΗ ΠΛΑΤΑΝΟΣ ΤΣΕΑ 2

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 70 έως 110 KW	2
2	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 70 έως 110 KW	2
3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	2
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1

Δήμος Αλμυρού

8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	2
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
14	Μετρητής στάθμης	1
15	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
16	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
17	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	2
18	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
19	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
20	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	1

3 – Γ/Σ ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΡΟΚΙΟ ΤΣΕΑ 3

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 30 έως 50 KW	1
2	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 30 έως 50 KW	1

Δήμος Αλμυρού

3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	1
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	1
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
14	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
15	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
16	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	1
17	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
18	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
19	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	1

4 – Γ/Σ ΑΓΡΙΛΑΚΚΑ ΠΛΑΤΑΝΟΣ ΤΣΕΑ 4

Δήμος Αλμυρού

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 70 έως 110 KW	1
2	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 70 έως 110 KW	1
3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	1
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	1
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
14	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
15	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
16	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	1
17	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
18	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
19	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και	1

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δήμος Αλμυρού

	χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	
--	--	--

5 – Γ/Σ ΑΙ ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ ΤΣΕΑ 5

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 50 έως 70 KW	1
2	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 50 έως 70 KW	1
3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	1
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	1
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
14	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
15	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
16	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	1

Δήμος Αλμυρού

17	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
18	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
19	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	1

6 – Γ/Σ ΓΡΑΣΙΔΙΑ ΠΛΑΤΑΝΟΣ ΤΣΕΑ 6

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 70 έως 110 KW	1
2	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 70 έως 110 KW	1
3	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	1
9	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
10	Μετρητής πίεσης	1
11	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	1
12	Αντικεραυνική προστασία	1
13	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	1

Δήμος Αλμυρού

14	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	1
15	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	1
16	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	1
17	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	1
18	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	1
19	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	1

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται **συγκεντρωτικά οι συνολικές ποσότητες των υπό προμήθεια εξοπλισμού, λογισμικών και εργασιών για τους 6 ΤΣΕΑ:**

ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 30 έως 50 KW	4
2	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 50 έως 70 KW	1
3	Πίνακας ισχύος με ρυθμιστή στροφών inverter ισχύος από 70 έως 110 KW	4
4	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 30 έως 50 KW	1
5	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 50 έως 70 KW	1
6	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 70 έως 110 KW	2
7	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 30 έως 50 KW	3
8	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 50 έως 70 KW	0
9	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα υψηλής ενεργειακής απόδοσης από 70 έως 110 KW	2
10	Εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων	9
11	Πίνακας αυτοματισμού	6
12	Εξοπλισμός ελέγχου παραβίασης χώρου	6
13	Τροφοδοτικό DC UPS	6
14	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	6
15	Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού	9
16	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	6
17	Μετρητής πίεσης	9
18	Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας	6
19	Αντικεραυνική προστασία	6
20	Οθόνη τοπικών ενδείξεων	6
21	Μετρητής στάθμης	2
22	Εργασίες Εγκατάστασης Πινάκων	6

Δήμος Αλμυρού

23	Εργασίες εγκατάστασης οργάνων	6
24	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση	9
25	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης	6
26	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕΑ	6
27	Σύστημα μέτρησης φυσικοχημικών παραμέτρων	1
28	Εξοπλισμός αναγνώρισης/καταγραφής και χειρισμού – κάρτα χρέωσης κατανάλωσης	6

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

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE, ΑΔΕΙΕΣ ΚΛΠ)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Λογισμικό ποιότητας (άδεια χρήσης)	1
2	Λογισμικό ενεργειακού ισοζυγίου με παραγόμενο νερό (άδεια χρήσης)	1
3	Λογισμικό συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού (άδεια χρήσης)	1
4	Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας (άδεια χρήσης)	1
5	Λογισμικό Τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού SCADA (άδεια χρήσης)	1
6	Λογισμικό αποτύπωσης δικτύων και προσομοίωσης λειτουργίας αρδευτικών δικτύων και εγκαταστάσεων (άδεια χρήσης)	1
7	Σταθμός μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων	1
8	Κεντρικός Εξυπηρετητής Κέντρου Ελέγχου (SCADA Servers)	2

Δήμος Αλμυρού

9	Διαχειριστής Επικοινωνιών	1
10	Θέση εργασίας τύπου Client	1
11	Οθόνη υπολογιστή	3
12	UPS	1
13	Φορητός υπολογιστής client	1
14	Εκτυπωτής	2
15	Λογισμικό διαχείρισης καλλιέργειας (άδεια χρήσης)	1
16	Συσκευή φόρτισης καρτών χρέωσης κατανάλωσης	1
17	Λογισμικό διαχείρισης στοιχείων δικτύου (άδεια χρήσης)	1
18	Λογισμικό ελέγχου χρεώσεων (άδεια χρήσης)	1
19	Λογισμικό διαχείρισης λογαριασμού (άδεια χρήσης)	1
20	Λογισμικό τιμολόγησης (άδεια χρήσης)	1

ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ανάπτυξη Λογισμικού Επικοινωνιών	1
2	Ανάπτυξη Λογισμικού Τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού	1

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δήμος Αλμυρού

	SCADA	
3	Ανάπτυξη Εφαρμογής Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων	1
4	Ανάπτυξη Λογισμικού Ενεργειακής Βελτιστοποίησης	1
5	Ανάπτυξη Λογισμικού Ενεργειακού Ισοζυγίου	1
6	Ανάπτυξη Λογισμικού ποιότητας	1
7	Ανάπτυξη Λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού	1
8	Ανάπτυξη Λογισμικού αποτύπωσης δικτύων και προσομοίωσης λειτουργίας αρδευτικών δικτύων και εγκαταστάσεων	1
9	Ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης καλλιέργειας	1
10	Ανάπτυξη λογισμικού ενσωμάτωσης στο σύστημα τηλεμετρίας του εξοπλισμού χρέωσης κατανάλωσης	1
11	Ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης στοιχείων δικτύου	1
12	Ανάπτυξη λογισμικού ελέγχου χρεώσεων	1
13	Ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης λογαριασμού	1
14	Ανάπτυξη λογισμικού τιμολόγησης	1

5. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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

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

προσφορά (που προσφέρει, αξιολογείται και τον βαρύνει) μετά την οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή της προμήθειας (συστήματος) κατά την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος.

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

xvii. Αποδεικτικό επίσκεψης από τον Δήμο Αλμυρού με την οποία θα βεβαιώνεται ότι ο Διαγωνιζόμενος έχει επισκεφθεί επιτόπου τις εγκαταστάσεις και έχει λάβει γνώση των συνθηκών του έργου.

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

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

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

6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ

1. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

6.1.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

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

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

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

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

Συμμόρφωση με τους κανονισμούς

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

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 60439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής : μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας : 230 V
- Τάση δοκιμής: 2500 V
- Συχνότητα : 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα

συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν

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

γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα

Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά:

Δομή Και Τρόπος Κατασκευής

Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 54 σύμφωνα με κανονισμό IEC 60529.

Δομή πινάκων

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

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

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm².

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

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

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

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

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

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

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm².

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

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

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

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

6.1.2 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (DC-UPS)

Κάθε πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοσία από το δημόσιο δίκτυο ηλεκτροδότησης, θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του

τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

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

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

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

6.1.3 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

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

Τα radiomodem γενικά, πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps έως 19200bps
- Ethernet 10/100 baseT ή σειριακή RS-232/RS-485 διεπαφή (interface)
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων από 400-470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων (bps) μέσω σειριακών θυρών: 1200- 115200,

Δήμος Αλμυρού

- Ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση λειτουργίας (εκπομπή, λήψη, κλπ)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως 50° C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 90% RH
- Τάση λειτουργίας: 12-30Vdc
- Μέγιστη Ισχύς εκπομπής έως 10 watt.
- Προστασία έναντι των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας (EN/IEC 62386) και προστασία με χρήση κωδικοποίησης AES 256 bit.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των τοπικών σταθμών και την γεωγραφική κατανομή τους, όπου απαιτείται θα τοποθετεί πρόσθετη επικοινωνιακή διάταξη για χρήση μέσω δικτύου 3G/4G/GSM/GPRS και όπου απαιτείται θα τοποθετεί αναμεταδότες και γενικώς να πάρει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ. Η οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί είτε αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και την εγκατάσταση του, ο ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή.

Τα προσφερόμενα Radio modem θα φέρουν πιστοποιητικά Ευρωπαϊκά

Κεραίες

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

Απολαβή	≥ 6dB
Εμπέδηση	50 Ohm
Πόλωση	Κατακόρυφη / Οριζόντια
Στάσιμα κύματα (VSWR)	< 1,5
Θερμοκρασία λειτουργίας	-35°C + 70°C
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο

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

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω

- Απόσβεση: ≤ 9 dB/100m στα 450MHz

6.1.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

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

- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 10 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 100 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να φέρουν τη σήμανση CE.
- Απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 4db

β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 20 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης <30 n sec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής.

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

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 3db
- Να έχουν μικρό χρόνο ανόδου (risetime)
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

δ) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας φωτοβολταϊκών 24Vdc** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 25 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Μέγιστη τάση λειτουργίας: >100 V DC
- Χρόνος απόκρισης < 25 nsec
- Βαθμός προστασίας: IP20
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.

6.1.5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΒΙΑΣΗΣ ΧΩΡΟΥ

Το σύστημα ελέγχου της εισόδου στο χώρο αποτελείται από μια μαγνητική επαφή, η οποία επιτηρεί τις πόρτες των αντλιοστασίων και των χώρων όπου απαιτείται η πληροφόρηση για την παρουσία ατόμου. Αυτή η επαφή τοποθετείται πάνω στη θύρα εισόδου του χώρου.

Η επαφή ενεργοποιείται κάθε φορά που ανοίγει η πόρτα για να μπει κάποιος στο χώρο.

6.1.6 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (PLC)

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω .

Ο κατασκευαστής PLC θα πρέπει να διαθέτει:

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

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει :

- Μονάδες Ψηφιακών εισόδων

για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.

- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO)

για την αποστολή εντολών.

- Αναλογικών εισόδων (AI)

για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.

- Αναλογικών εξόδων (AO)

για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.

Η διάταξη του PLC σε κάθε ΤΣΕ πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από :

- α) την CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας)
- β) τις κάρτες Εισόδων και Εξόδων
- γ) τις απαραίτητες για την επικοινωνία συσκευές

Τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ράγα στήριξης μεγάλης μηχανικής αντοχής, πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες κάρτες. Η διασύνδεση αυτών θα επιτυγχάνεται με την χρήση backplane. Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε

κινούμενες (αρθρωτές) φισέττες πάνω στη ράγα του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων. Περισσότερα της μιας ράγας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

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

Η CPU θα εμπεριέχει Led κατάστασης και Led σφαλμάτων. Επίσης με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Η CPU θα περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη που δεν θα σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και θα καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με :

Σφάλματα της CPU

Σφάλματα συστήματος της CPU

Σφάλματα περιφερειακών modules.

Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.

Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Ο τυπικός χρόνος σάρωσης θα πρέπει να είναι μικρότερος των 0,40μs/εντολή.

Η μνήμη RAM του ελεγκτή (μνήμη αποθήκευσης προγράμματος και δεδομένων) πρέπει να έχει μέγεθος 100 kbytes τουλάχιστον.

Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) είτε SCL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 61131-3 Part 3

Ο ελεγκτής θα είναι 32 bit και θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις παρακάτω εντολές:

Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)

Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.

Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές

Εντολές παλμού.

Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)

Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.

Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)

Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης

Εντολές χρονικών και απαριθμητών

Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.

Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).

Αριθμητικές πράξεις όπως

Δήμος Αλμυρού

- α) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16bit ακέραια
- β) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια
- γ) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών

Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.

Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .

Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)

Εντολές αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο

Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

Υποστήριξη αναλογικού - ολοκληρωτικού- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών ή με την χρήση επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης.

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές και 256 χρονικά.

Η συσκευή, σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 128 ψηφιακές εισόδους / εξόδους.

Η συσκευή σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 32 αναλογικές εισόδους / εξόδους.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.

Ένδειξη κατάστασης κάθε ψηφιακής εισόδου / εξόδου με LED.

Δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.

Γαλβανική απομόνωση ψηφιακών εισόδων / εξόδων.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων πρέπει να έχουν: τάση εισόδου 10 - 30 V DC

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

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- α) Να υπάρχει η δυνατότητα, μέτρησης αναλογικών σημάτων είτε τάσης είτε ρεύματος.
- β) Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) πρέπει να είναι 11 bits.
- γ) Να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης κομμένου καλωδίου.

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι -10 °C έως 55 °C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι 95%.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο θύρες επικοινωνίας για τη διασύνδεση τόσο με τη μονάδα προγραμματισμού του, όσο και με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ

Η διάταξη του PLC πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα προσομοίωσης (**SIMULATION**) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Με την λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα

καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά εισόδου/εξόδου που θα πρέπει να έχει το PLC κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου, έχει χρησιμοποιηθεί για την δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- AO: Αναλογική έξοδος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΟΥ	DI	DO	AI	AO
1)ΤΣΕΑ 1 – Α/Σ ΑΓΙΟΣ ΜΑΡΚΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	32	16	8	4
2)ΤΣΕΑ 2 – Α/Σ ΚΕΦΑΛΩΣΗ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	32	16	8	4
3)ΤΣΕΑ 3 – Γ/Σ ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΡΟΚΙΟ	24	10	4	1
4)ΤΣΕΑ 4 – Γ/Σ ΑΓΡΙΛΑΚΚΑ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	24	10	4	1
5)ΤΣΕΑ 5 – Γ/Σ ΑΙ ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	24	10	4	1
6)ΤΣΕΑ 6 – Γ/Σ ΓΡΑΣΙΔΙΑ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	24	10	4	1

Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C)

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) θα επιβεβαιώνεται με συμβολαιογραφική πράξη στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον οίκο του παραπάνω συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης, εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου συνοδευόμενη από τα απαραίτητα επικυρωμένα δικαιολογητικά - βεβαιώσεις, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των προσφερόμενων P.L.C σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον κατασκευαστή P.L.C. :

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/ συστημάτων υποστήριξης
- Πιστοποίηση UL για τα προϊόντα του και approvals (πιστοποιητικά επάρκειας) προέλευσης BV και ABS
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131—3.

6.1.7 ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ

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

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,05 m./s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του $\pm 0.5\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

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

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

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

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

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

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

Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλάντζων κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους.

Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN
Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι Hard Rubber, EPDM, NBR , PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

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

Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

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

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

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

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

Πληροφορίες διάγνωσης

Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

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

Δήμος Αλμυρού

Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC
Πιστοποίηση κατά ISO 9001.	Ναι

6.1.8 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

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

4.1.9 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

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

6.1.10 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

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

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

Τα μεγέθη που μετράει, είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συντελεστή ισχύος
- Ολική αρμονική παραμόρφωση τάσης (THD_v)
- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD_i)

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

Προστασία υπέρτασης: CAT III

Μέτρηση ρεύματος: Μέσω μετασχηματιστή έντασης /5A

Μέγιστη AC τάση: 400VAC (τριφασική)

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

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

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ... +50°C

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

6.1.11 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ

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

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

ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

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

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

ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

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

Η δικλείδα αποτελείται:

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

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

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ

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

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

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

ΒΑΦΗ

- Εσωτερική και εξωτερική βαφή πάχους 250micron

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

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

ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ

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

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

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

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

ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

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

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

ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

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

Η δικλείδα αποτελείται:

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

ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Δικλείδες τύπου πεταλούδας, wafer type PN16 ή PN25, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου,

Δήμος Αλμυρού

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

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

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

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

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

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

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

ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ

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

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

6.1.12 Αντλίες

1. Υποβρύχιες Αντλίες Γεωτρήσεων

ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ 6''

Υποβρύχια αντλία κατάλληλη για γεώτρηση 6'' και άνω, για κάθετη τοποθέτηση εντός φρεατίου, υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Η αντλία θα πρέπει να είναι καινούργια, γνωστού οίκου κατασκευής αντλιών ο οποίος να φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015, με εμπειρία στην κατασκευή υποβρυχίων αντλιών και κατάλληλη ώστε να καλύπτει τις αιτούμενες αποδόσεις. Η υδραυλική της απόδοση θα είναι σύμφωνα με το ISO 9906:2012 Grade 3B.

Η αντλία θα είναι υποβρύχια, πολυβάθμια, φυγοκεντρική με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στο στόμιο εξόδου. Επιπλέον θα είναι κατάλληλη για την άντληση καθαρών υγρών με περιεκτικότητα άμμου έως και 100 gr/m³.

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

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

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

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

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

Υλικά κατασκευής αντλίας

Πτερύγια και διασκορπιστές	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI304
Βαλβίδα αντεπιστροφής	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 304
Θάλαμος βαλβίδας αντεπιστροφής	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Μπρακέτο στομίου κατάθλιψης	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Μπρακέτο σύνδεσης κινητήρα	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας ASTM CF-8(AISI 304 χυτό)
Άξονας & κόπλερ	Ανοξείδωτος Χάλυβας

Δήμος Αλμυρού

Δακτύλιοι Τριβής	Techнопolymer PPO
Κουζινέτα Άξονα	Tungsten Carbide
Κουζινέτα Αξονικών Φορτίων	PTFE + Graphite

Υποβρύχιος κινητήρας διαμέτρου 6", υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Ο εν λόγω κινητήρας θα πρέπει να είναι καινούργιος, ιδίου εργοστασίου με την αντλία, κατασκευασμένος από αναγνωρισμένο οίκου του εξωτερικού, ο οποίος να φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015 και να είναι κατασκευασμένος βάση των διεθνών προτύπων NEMA.

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

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

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

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

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

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

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

Ο κινητήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

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

ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ 8"

Υποβρύχια αντλία κατάλληλη για γεώτρηση 8" και άνω, για κάθετη τοποθέτηση εντός φρεατίου, υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Η αντλία θα πρέπει να είναι καινούργια, γνωστού οίκου κατασκευής

Δήμος Αλμυρού

αντλιών ο οποίος να φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015, με εμπειρία στην κατασκευή υποβρυχίων αντλιών και κατάλληλη ώστε να καλύπτει τις αιτούμενες αποδόσεις. Η υδραυλική της απόδοση θα είναι σύμφωνα με το ISO 9906:2012 Grade 3B.

Η αντλία θα είναι υποβρύχια, πολυβάθμια, φυγοκεντρική με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής διπλού οδηγού για την αποφυγή εμπλοκής της. Επιπλέον θα είναι κατάλληλη για την άντληση καθαρών υγρών με περιεκτικότητα άμμου έως 100 gr/m³.

Η σύνδεση της αντλίας με τον ηλεκτροκινητήρα θα είναι βάση των διεθνών στάνταρτ NEMA, προκειμένου να διασφαλίζεται η προσαρμογή πολλών κατασκευαστών ηλεκτροκινητήρων.

Τα υδραυλικά μέρη της αντλίας πρέπει να είναι από **χυτό ανοξείδωτο χάλυβα A744-CF8** σύμφωνα με τον πίνακα υλικών.

Οι δακτύλιοι τριβής σε κάθε πτερύγιο θα πρέπει να είναι από POM-C (Polyacetal Copolymer) δυναμικού τύπου ώστε να επιτρέπουν την απρόσκοπτη εκκίνηση της αντλίας και μετά από μακροχρόνια στάση ενώ κατά την λειτουργία θα εξασφαλίζουν μειωμένες εσωτερικές απώλειες. Επιπλέον τα κουζινέτα άξονος θα πρέπει να είναι από EPDM με ειδική επίστρωση με λιπαντικό μέσο, σε κάθε πτερύγιο εκτροπής έτσι ώστε να εξασφαλίζουν ομαλή και μακρόχρονη λειτουργία με μειωμένες συντηρήσεις.

Από πίνακες του κατασκευαστή, πρέπει να δίνεται το ελάχιστο βάθος βύθισης του υδραυλικού τμήματος, σε σχέση με τη μέγιστη ταχύτητα του υγρού, μεταξύ αντλίας και γεώτρησης.

Επίσης πρέπει να δίνεται από πίνακες, η ελάχιστη παροχή για την οποία είναι κατάλληλη η συνεχής λειτουργία της αντλίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πτερωτές, βαθμίδες, μπρακέτο κινητήρα και αντλίας, βαλβίδα αντεπιστροφής, θάλαμος βαλβίδας	Χυτός Ανοξείδωτος Χάλυβας A744-CF8
Άξονας	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI431
Κόπλερ	Ανοξείδωτος χάλυβας DUPLEX A276/A790-S31803
Δακτύλιοι Τριβής	POM-C (Polyacetal Copolymer)
Κουζινέτα Άξονος	EPDM με επίστρωση λιπαντικού μέσου
Κουζινέτο Αξονικών Φορτίων	PTFE + 25% Carbon

Υποβρύχιος κινητήρας διαμέτρου 8", υψηλού βαθμού απόδοσης, κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών. Ο εν λόγω κινητήρας θα πρέπει να είναι καινούργιος, ιδίου εργοστασίου με την αντλία, κατασκευασμένος από αναγνωρισμένο οίκου του εξωτερικού, ο οποίος θα φέρει πιστοποίηση ISO 9001:2015 και θα είναι κατασκευασμένος βάσει των διεθνών προτύπων NEMA.

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

Δήμος Αλμυρού

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

Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος και υδρολίπαντος με επιτρεπόμενο βάθος βύθισης έως 350m . Θα έχει δυνατότητα έως και 10 εκκινήσεις ανά ώρα για απ' ευθείας εκκίνηση.

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

Ο στάτης θα είναι επαναπεριελίξιμος και η επικάλυψη των τυλιγμάτων του από XLPEPA .Ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης Υ και προστασίας IP68.

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

Ο κινητήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τον πίνακα υλικών.

Υλικά κατασκευής ηλεκτροκινητήρα

Άνω-κάτω μπρακέτο	Χυτοσίδηρος Class 25B
Κέλυφος	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI304L
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	SiC/SiC
Ελαστομερή	NBR
Άξονας	Ανοξείδωτος Χάλυβας DUPLEX A276/A790-S31803

Λοιπά Απαιτούμενα

- Οι προτεινόμενες αντλίες πρέπει να ακολουθούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 547/2012 όπως αυτή τροποποίησε την Οδηγία 2009/125/EC και ειδικότερα να έχουν MEI (Minimum efficiency index) $\geq 0,4$
- Οι αντλίες και οι κινητήρες πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό για πόσιμο νερό (WRAS, ACS , DM κλπ)
- Πιστοποίηση του Προμηθευτή/Αντιπροσώπου ή Κατασκευαστή σύμφωνα με τα πρότυπα του ISO 9001:2015 για την εμπορία, κατασκευή, αντλητικών συγκροτημάτων, συντήρηση και επισκευή αυτών.
- Κατασκευή των μηχανημάτων σύμφωνα με τα πρότυπα του συστήματος ολικής ποιότητας ISO 9001:2015.
- Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να διαθέτει σύγχρονο δοκιμαστήριο αντλιών. Η εταιρεία ελέγχου του δοκιμαστηρίου και βαθμονόμησης των οργάνων του θα πρέπει να διαθέτει ISO 17025:2005 για τις εργασίες αυτές. Επίσης θα πρέπει υπάρχουν σχετικά

πιστοποιητικά ελέγχου του set οργάνων μέτρησης μόνωσης, γείωσης, ηλεκτρικών test και ανάλυσης ισχύος των κινητήρων.

- Αντλία και ηλεκτροκινητήρας του ίδιου εργοστασίου κατασκευής για εγγυημένη απόδοση
- Το εργοστάσιο κατασκευής και η χώρα προέλευσης αντλίας & κινητήρα θα είναι σε χώρα της ΕΕ ή των ΗΠΑ

2. Κατακόρυφες Αντλίες Αντλιοστασίων

Οι αντλίες θα είναι κατακόρυφες, πολυβάθμιες, τύπου in-line, φυγοκεντρικές, συζευγμένες μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον ΙΕ3. Ο κινητήρας θα λειτουργεί χωρίς κίνδυνο υπερφόρτωσης σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Η καμπύλη των αντλιών θα είναι σύμφωνα με το standard ISO 9906:20212 3B.

Αντλία

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

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

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

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

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

Υλικά κατασκευής αντλίας:

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

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

Ηλεκτροκινητήρας

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

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

Προστασία του κινητήρα από υπερθέρμανση.

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

Τεχνικά στοιχεία:

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

Συλλέκτες

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

Βάση – συναρμολόγηση

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

Απαραίτητα πιστοποιητικά - εγκρίσεις - βεβαιώσεις .

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

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

6.1.13 ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ

Η κατασκευή τους θα πρέπει να εναρμονίζεται με:

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

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας:

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

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

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

Εντός του πίνακα ισχύος θα ενσωματωθεί σε πλήρη λειτουργικότητα ο ρυθμιστής στροφών (inverter) με το απαραίτητο διακοπτικό υλικό, όπως γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος,

επιμέρους μερικούς διακόπτες κ.α. Θα υπάρχει έτοιμη κλεμμοσειρά για τη διασύνδεση του ρυθμιστή στροφών με τον εκάστοτε πίνακα αυτοματισμού.

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

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

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

Ιδιαίτερη έμφαση-προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποτελεσματική εκροή της εκλυόμενης θερμότητας των ρυθμιστών στροφών ή των ομαλών εκκινητών μέσα από τον πίνακα ισχύος. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα ανεμιστήρων φίλτρου σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές θέσεις του πίνακα με ελεύθερη ροή ανά ανεμιστήρα τουλάχιστον 500 m³/h, ανάλογα πάντα με τις ανάγκες ψύξης των ρυθμιστών στροφών ή των ομαλών εκκινητών. Θα εγκατασταθούν επίσης ανάλογου πλήθους θερμοστάτες έναυσης των ανεμιστήρων. Τέλος, εντός του πίνακα ισχύος θα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικό θερμοστοιχείο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας εντός του ερμαρίου και τη μετάδοση του αντίστοιχου αναλογικού σήματος στο PLC.

6.1.14 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

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

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

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

Οι Μετατροπείς Συχνότητας παρέχουν τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των αντλιών καθώς εξασφαλίζουν σταθερή λειτουργία υπό ονομαστικό ή μερικό

φορτίο. Ταυτόχρονα βελτιώνουν σημαντικά τη δυναμική συμπεριφορά της αντλίας, δηλαδή την απόκρισή της σε απότομες αλλαγές φορτίου.

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

- Τάση δικτύου: 380 έως 480 V, +10%/-15%
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz \pm 5%
- Βαθμός απόδοσης: τουλάχιστον 98%
- Σύστημα γείωσης: γειωμένα (TN) και αγείωτα (IT) δίκτυα
- Τάση εξόδου: 3 Φάσεις, 0 έως Τάση Δικτύου
- Συχνότητα εξόδου: 0 έως 500 Hz
- Οι μετατροπείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα λειτουργίας με αθωράκιστα καλώδια κινητήρα μήκους τουλάχιστον 200 μέτρων.
- Ενσωματωμένο φίλτρο κατηγορίας C2.

Συνθήκες λειτουργίας:

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

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

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

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

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

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

- Σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) κατά EN 61800-3:2004 + A1:2012 και τις οδηγίες Χαμηλής Τάσης (European Low Voltage Directive) κατά EN 61800-5-1:2007, αλλά και τις οδηγίες κατασκευής μηχανημάτων (European

Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010) και τις οδηγίες RoHS (ROHS II Directive 2011/65/EU)

- EN 60204-1:2006 Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
- IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3:EMC requirements and specific test methods
- IEC/EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy
- Quality assurance system ISO 9001
- Environmental system ISO 14001.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν διαθέτουν τα κάτωθι γενικά χαρακτηριστικά:

- Ευκολία και φιλικότητα στη χρήση
- Πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας και προστασίας του κινητήρα
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Αναλογικές Είσοδοι 0/2..10 V DC ή 0/4..20 Ma
- Μία (1) προγραμματιζόμενη Αναλογική Έξοδο 0..10 V DC ή 0..20 mA
- Έξι (6) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Είσοδοι (NPN ή PNP)
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Έξοδοι τύπου ρελέ (μεταγωγικές 250 V AC / 30 V DC, 2 A)
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό 24 V DC
- Ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Ethernet ενώ θα πρέπει να διατίθενται κατ' επιλογή τα πρωτόκολλα επικοινωνίας Profibus-DP, BACNet, EtherCAT, Modbus RTU,..
- Επιβερνικωμένες πλακέτες κλάσης 3C2 βάση προτύπου IEC60721-3-3
- Προστασίες:
- Υπερφόρτιση μετατροπέα
- Θερμοκρασία μετατροπέα
- Βραχυκύκλωμα μετατροπέα
- Υπέρταση δικτύου
- Υπόταση δικτύου
- Απώλεια φάσης δικτύου
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Μπλοκάρισμα κινητήρα
- Σφάλμα προς γη (Earth fault protection)

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

- Αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου με δυνατότητα γραφικών, όπου εμφανίζονται όλα τα στοιχεία λειτουργίας, σφαλμάτων - διάγνωσης, καθώς και των παραμέτρων εφαρμογής του ρυθμιστή και του ηλεκτροκινητήρα. Η οθόνη του χειριστηρίου πρέπει να είναι υγρών κρυστάλλων (LCD), φωτιζόμενη για αύξηση της ευκρίνειας και υψηλής ανάλυσης (τουλάχιστον 240 x 160 pixels). Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει δική του μπαταρία ώστε να υποστηρίζει ρολόι πραγματικού χρόνου για αποσφαλμάτωση και ενεργοποίηση των παραμέτρων με χρονική βάση. Ο βαθμός προστασίας του χειριστηρίου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP 55 (όταν είναι τοποθετημένο επάνω στον μετατροπέα ή σε κάποια ειδική βάση τοποθέτησης π.χ. για πόρτα πίνακα του κατασκευαστή) και κατ'

ελάχιστο IP 20 (όταν δεν είναι συνδεδεμένο στο μετατροπέα ή είναι συνδεδεμένο με καλώδιο)

- Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει πλήκτρα για εκκίνηση, σταμάτημα, αύξηση και μείωση ταχύτητας, επιλογή ελέγχου Local (πληκτρολόγιο) ή Remote (ψηφιακά & αναλογικά σήματα εκκίνησης και αναφοράς), παροχή πληροφοριών βοήθειας προς το χρήστη καθώς και άλλα πλήκτρα εύκολης πλοήγησης στο μενού του μετατροπέα
- Το χειριστήριο πρέπει να δίνει τη δυνατότητα αντιγραφής των παραμέτρων του ρυθμιστή και μνήμη αποθήκευσης σφαλμάτων. Πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παρουσίασης κειμένου σε επεξεργάσιμη μορφή και εμφάνιση δεδομένων σε κλίμακα. Πρέπει επίσης να διαθέτει βοηθητικές ειδοποιήσεις και μηνύματα σφαλμάτων, αλλά και λειτουργία αποθήκευσης τουλάχιστον δυο αρχείων backup με χρονικό προσδιορισμό (timestamp). Τα αυτά θα πρέπει να μπορούν να μεταφερθούν σε PC χωρίς να απαιτείται η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Τέλος, πρέπει να διατίθεται αρχείο καταγραφής συμβάντων με χρονικό προσδιορισμό και δεδομένα λειτουργίας

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να διαθέτουν τις κάτωθι ειδικές λειτουργίες:

- Χρήση PID Control με αυτόματη εκκίνηση και στάση ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής. Να διαθέτουν δυο ξεχωριστούς ελεγκτές PID π.χ. για τον έλεγχο κινητήρα και έναν επιπλέον ελεγκτή PID για τον έλεγχο μιας ακόμα εξωτερικής διεργασίας π.χ. τρίοδη/τετράοδη βάνα
- Έλεγχος λειτουργίας έως 4 αντλιών ή ανεμιστήρων
- Δέκα (10) προκαθορισμένες ταχύτητες
- Αντιστάθμιση διολίσθησης των στροφών (IR compensation) αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης στους μικρούς κινητήρες
- Αποφυγή κρίσιμων συχνοτήτων συντονισμού για προστασία των μηχανολογικών εξαρτημάτων
- Προσωρινό ξεπέραςμα βύθισης τάσης
- Λειτουργία προθέρμανσης του κινητήρα για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων σε αυτόν (τροφοδοσία με ρεύμα DC)
- Προστασία στη λειτουργία των αντλιών έναντι διαρροής, ξηράς λειτουργίας, μπλοκαρίσματος και σπηλαίωσης.
- Δυνατότητα εξωτερικής τροφοδοσίας 24 V DC για το κύκλωμα ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η παραμετροποίηση χωρίς την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας ισχύος
- Δυνατότητα σύνδεσης θερμίστορ για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα. Η σύνδεση θα πρέπει να έχει επαρκή μόνωση ώστε να επιτρέπει την σύνδεση του αισθητήρα θερμοκρασίας στο τύλιγμα του κινητήρα με το μετατροπέα, χωρίς επιπρόσθετες απαιτήσεις για γαλβανική απομόνωση ανάμεσα στον αισθητήρα θερμοκρασίας και το μετατροπέα.

6.1.15 ΟΘΟΝΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Η οθόνη τοπικών ενδείξεων αποτελεί τη διεπιφάνεια επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής επί τόπου του έργου. Η χρήση της οθόνης παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης του τοπικού σταθμού καθώς και ενημέρωση για χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το δίκτυο άρδευσης.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά οθόνης τοπικών ενδείξεων:

- Τάση τροφοδοσίας: 24VDC

- Οθόνη τουλάχιστον 7"
- Λειτουργία αφής
- Ανάλυση (pixels): 800 x 480 ή καλύτερη
- 8 πλήκτρα λειτουργίας και αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο (onscreen)
- Μνήμη: Flash, RAM
- Μνήμη για δεδομένα χρήστη (onboard): 10 MB
- Θύρα USB για σύνδεση πληκτρολογίου, ποντικιού, ανταλλαγή δεδομένων
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet για διασύνδεση με PLC
- Μέσος χρόνος μεταξύ αστοχιών (MTBF) για οπισθοφωτισμό: 20.000 h
- Δυνατότητα στήριξης τόσο σε κατακόρυφο όσο και οριζόντιο προσανατολισμό
- Ακουστικός τύπος εξόδου: Buzzer
- Βαθμός προστασίας: IP65
- Πιστοποιητικά-πρότυπα: CE, KC, cULus, C-TICK

6.1.16 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ/ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ – ΚΑΡΤΑ ΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Το σύστημα θα αποτελείται από έναν αναγνώστη καρτών (card reader) ο οποίος θα διαθέτει ενσωματωμένη κεραία και θα έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλες συσκευές μέσω σειριακής θύρας RS422. Επίσης θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP67 και θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες από -20 °C μέχρι και +60 °C. Το πεδίο που θα δημιουργείται θα είναι σε συχνότητες της τάξης των 13,56 MHz και η τροφοδοσία του reader θα είναι στα 24 V DC. Οι κάρτες χειρισμού (tags) θα έχουν την μορφή κοινής πιστωτικής κάρτας και θα είναι παθητικές, δηλαδή δεν θα φέρουν δική τους τροφοδοσία, αλλά θα αποκτούν την απαιτούμενη ενέργεια για την λήψη και αποστολή δεδομένων από το πεδίο που δημιουργεί ο card reader. Οι κάρτες θα έχουν χωρητικότητα για την αποθήκευση δεδομένων μεγέθους τουλάχιστον 256 bytes σε μνήμη τύπου EEPROM και θα μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασίες από -10 °C μέχρι και +45 °C.

Ο card reader θα μπορεί να συνδέεται με το PLC για την ανταλλαγή των δεδομένων μέσω σειριακού καλωδίου μήκους μέχρι 10 m. Η επικοινωνία μεταξύ αναγνώστη και plc θα γίνεται μέσω standard λογισμικού και όχι μέσω customized λογισμικού.

6.1.17 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Όργανο μέτρησης

Να βασίζεται σε οπτικές μεθόδους, UV-VIS φασματοφωτομετρία

Να μετρά ταυτόχρονα Νιτρικά (NO₃-N), Ολικό Οργανικό Άνθρακα – TOC και θολερότητα

Δήμος Αλμυρού

Να μην απαιτεί συντήρηση

Να διαθέτει σύστημα για αυτόματο καθαρισμό.

Να μετρά με πλήρη εμβάπτιση (υποβρύχια εγκατάσταση)

Να διαθέτει τεχνική διπλού κύματος, και πλήρες φάσμα μέτρησης

Να διαθέτει αυτόματη αντιστάθμιση θολότητας, στερεών και οργανικών ουσιών

Να είναι μικρών διαστάσεων οι οποίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν, Διάμετρος 50mm μήκος 1000mm

Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον στην περιοχή 0 – 45°C

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον στην περιοχή 0 – 2 Bar

Κλάση προστασίας IP 68

Ακρίβεια μέτρησης και επαναληψιμότητα τουλάχιστον 3%

Περιοχή μέτρησης των Νιτρικών(NO₃-N), τουλάχιστον 0 – 100mg/l

Περιοχή μέτρησης ολικού οργανικού άνθρακα (TOC), τουλάχιστον 0 – 150mg/l

Περιοχή μέτρησης της θολερότητας τουλάχιστον 0 – 1000 NTU

Μονάδα ελέγχου

Να διαθέτει εξόδους 4-20mA, μια για κάθε μια από τις παραπάνω παραμέτρους

Να ελέγχει το σύστημα καθαρισμού του αισθητήρα

Ο χειριστής να μπορεί να ρυθμίσει ανά πόσες μετρήσεις θα γίνεται η διαδικασία του καθαρισμού, τον χρόνο καθαρισμού πριν την μέτρηση και την διάρκεια καθαρισμού.

Μπορεί να μετράει έως και 6 παραμέτρους.

Να δίνει τον κυλιόμενο μέσο όρο των μετρήσεων, με προγραμματιζόμενο τον αριθμό των δειγμάτων που λαμβάνονται για τον υπολογισμό του κυλιόμενου μέσου όρου

Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -20°έως +50°C

Να διαθέτει εσωτερικό data logger για την καταγραφή 100000 (εκατό χιλιάδων) μετρήσεων. Η μεταφορά των μετρήσεων να γίνεται με USB stick

Κλάση προστασίας IP 65

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια για το σύνολο του εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή για το σύνολο του εξοπλισμού

- Κατάλογο απαιτούμενων ανταλλακτικών και συντηρήσεων των προσφερόμενων διατάξεων για διάρκεια 1 έτους
- Αναλυτικό πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των προσφερόμενων διατάξεων
- Πιστοποιητικό CE για το σύνολο του εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 για το σύνολο του εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.2.1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Ο ζητούμενος μετεωρολογικός σταθμός θα περιλαμβάνει διάφορα όργανα μέτρησης τα οποία θα είναι τοποθετημένα επί κατάλληλου ιστού. Αναλυτικά τα αισθητήρια που θα περιλαμβάνει αναφέρονται παρακάτω:

Αισθητήρας Θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα

Να έχει:

Περιοχή μέτρησης θερμοκρασίας: τουλάχιστο -40°C έως $+80^{\circ}\text{C}$

Ακρίβεια θερμοκρασίας: τουλάχιστο $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

Τύπο αισθητήρα: Αντίσταση πλατίνας PT100

Περιοχή μέτρησης Σχετικής Υγρασίας: 0-100% με γραμμική περιοχή 5-98%

Ακρίβεια Σχετικής Υγρασίας στους 20°C : τουλάχιστο 2% στην συνήθη περιοχή 5-90% RH και 2.5% στα όρια

Τάση Τροφοδοσίας: 7 -30 V DC

Ταχύτητα απόκρισης: το πολύ 5sec

Μακροχρόνιο σφάλμα (σταθερότητα): λιγότερο από 1% ανά έτος

Σήμα εξόδου: 4-20 mA DC

Ο αισθητήρας να μπορεί να βαθμονομηθεί στο πεδίο με την χρήση κορεσμένων ατμών αλάτων, εύκολα και γρήγορα.

Ο αισθητήρας να είναι σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας και να μπορεί να διατηρεί τα δεδομένα στην δική του μνήμη.

Ο αισθητήρας να συνοδεύεται από φυσικά αεριζόμενο κλωβίσκο προστασίας, κατασκευασμένο από 12 αλληπάλληλες θερμοπλαστικές πλάκες.

Αισθητήρας ύψους βροχής

Να έχει ανάλυση τουλάχιστο 0.2mm

Η επιφάνεια συλλογής να είναι 200cm²

Να διαθέτει μηχανισμό μέτρησης tipping bucket

Η έξοδος να είναι ένας παλμός ανά 0.2mm

Το υλικό κατασκευής να είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο

Να έχει δυνατότητα επαναβαθμονόμησης στο πεδίο

Να διαθέτει μεταλλικό φίλτρο για την κατακράτηση, φύλλων και άλλων υλικών.

Το φίλτρο θα πρέπει να καλύπτει όλη την επιφάνεια συλλογής του αισθητήρα

Αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης

Να διαθέτει αναλογική έξοδο 0 – 20mA

Η ακρίβεια να είναι τουλάχιστο 1mBar

Ανάλυση μέτρησης τουλάχιστο 1mBar

Περιοχή μετρήσεων τουλάχιστο 800 – 1100mBar (= 800 – 1100hPa)

Θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας –20°C έως +60°C

Τάση τροφοδοσίας από 220 V

Το βαρόμετρο να είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικά και μη οξειδούμενα υλικά σε συνθήκες υγρασίας και σκόνης και συγκεκριμένα από ανθεκτικό πλαστικό

Αισθητήρας ταχύτητας και διεύθυνσης ανέμου

Ο αισθητήρας να βασίζεται στην τεχνική των υπερήχων παρέχοντας μεγάλη ακρίβεια

Να είναι μικρού βάρους, κατασκευασμένος από υλικά με εξαιρετική αντοχή στην διάβρωση

Να μην διαθέτει κανένα κινητό μέρος, να μην απαιτεί συντήρηση, και να μην απαιτεί περιοδική βαθμονόμηση

Να παρέχει μετρήσεις ταχύτητας / διεύθυνσης ανέμου

Η περιοχή μέτρησης της ταχύτητας να είναι τουλάχιστο 0 – 60m/sec, με ακρίβεια τουλάχιστο 2% και ανάλυση 0.01 m/sec

Δήμος Αλμυρού

Η περιοχή μέτρησης της διεύθυνσης να είναι 0 –360°, χωρίς νεκρή ζώνη, με ακρίβεια τουλάχιστο 3° και ανάλυση 1°

Τάση λειτουργίας 9 – 30 V DC

Κατανάλωση 2mA

Κατώφλι (μικρότερη ανιχνεύσιμη ταχύτητα), 0.01m/sec

Να διαθέτει βαθμό προστασίας IP66

Η θερμοκρασία λειτουργίας να είναι τουλάχιστο –35°C έως +70°C

Οι διαστάσεις του να μην ξεπερνούν τα 150 X 160mm

Το βάρος του να είναι έως 0.5 κιλά

Να διαθέτει έξοδο 4-20mA

Πυρανόμετρο

Το πυρανόμετρο να καλύπτει τις προδιαγραφές της κλάσης B και του ISO 9060 και τις απαιτήσεις του WMO

Να διαθέτει ανθεκτική και στιβαρή κατασκευή, κατάλληλο για χρήση με συνεχόμενη έκθεση στις περιβαλλοντικές συνθήκες

Να έχει ευαισθησία περίπου 10 $\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$

Η αντίσταση να είναι 33 έως 45 Ω

Περιοχή μέτρησης τουλάχιστο 0-2000 W/m^2

Να διαθέτει οπτικό πεδίο 2π sr

Η φασματική περιοχή να είναι από 305nm έως 2800nm

Θερμοκρασία λειτουργίας –40°C έως +80°C

Ο χρόνος απόκρισης να είναι μικρότερος από 30sec

Να έχει απόκριση στην θερμική ακτινοβολία (200 W/m^2), 25 W/m^2

Να έχει απόκριση στην αλλαγή θερμοκρασίας 5K/h, +/-6 W/m^2

Ετήσια μη σταθερότητα < +/-2.5%

Μη γραμμικότητα < +/-2%

Φασματική επιλεξιμότητα < +/-22 W/m^2

Tilt response μικρότερο από 4%

Να διαθέτει έξοδο 4-20mA

Να συνοδεύεται από πιστοποιητικό βαθμονόμησης

Να διαθέτει καλώδιο 4-pole plug μήκους 5m

Να διαθέτει δίσκο σκίασης

6.2.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η διάταξη PLC του διαχειριστή επικοινωνιών θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και κατάλληλη κάρτα επικοινωνίας που θα εμφανίζουν άρτια συνεργασία με τον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας θα πρέπει να διαθέτει, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χρόνο σάρωσης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου μικρότερο από 90s
- Ενσωματωμένη μνήμη εργασίας (για προγράμματα) τουλάχιστον 128 KB
- Χρόνο Εκτέλεσης ψηφιακών (bit) εντολών μικρότερο από 0,1μs
- LED κατάστασης και LED σφαλμάτων
- Τουλάχιστον μία θύρα επικοινωνίας Ethernet

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων σε περιπτώσεις όπως:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου είναι απαραίτητη η χρήση σειριακής κάρτας σε κάθε Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή.

Η σειριακή κάρτα επικοινωνίας θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σειριακή μετάδοση δεδομένων είτε ελεύθερου προγραμματιζόμενου τύπου είτε τυποποιημένων πρωτοκόλλων
- Μέγιστη ταχύτητα επικοινωνίας τουλάχιστον 19,2 Kbps
- Μέγιστο πλήθος frame τουλάχιστον 1024 bytes.
- Υψηλής απόδοσης σειριακή ανταλλαγή δεδομένων μέσω σύνδεσης rtp
- Παραμετροποίηση φιλική προς το χρήστη
- Λειτουργίες διάγνωσης και διαγνωστική ενδεικτική λυχνία
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας ASCII

Ο Διαχειριστής επικοινωνιών του ΚΣΕ θα πρέπει να διαθέτει ικανότητα ταυτόχρονης επικοινωνίας με:

- το υπολογιστικό σύστημα SCADA
- συσκευές απεικόνισης και χειρισμών (hmi panels)
- συσκευές επικοινωνίας (modems, routers)
- άλλα PLC
- άλλες συσκευές

Όσον αφορά στο λογισμικό προγραμματισμού του διαχειριστή επικοινωνιών, θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα εκτέλεσης των παρακάτω εργασιών:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με ορισμό επικοινωνιών κ.λ.π.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τις μεταβλητές που αφορούν στο έργο.

- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
 - Διαδικασίες για τη μεταφορά του κώδικα στο PLC και εργαλεία για τη θέση σε λειτουργία όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητών εκτέλεση step by step κ.λ.π.
- Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.
- Δυνατότητα προγραμματισμού του PLC σε 2 τουλάχιστον γλώσσες: LAD & FBD

6.2.3 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (SCADA SERVERS)

Ο κεντρικός υπολογιστής ο οποίος θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα είναι υπεύθυνος για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάθεση στους τελικούς χρήστες του συνόλου των δεδομένων τα οποία συγκεντρώνονται από τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Ο κεντρικός υπολογιστής θα είναι τύπου server σε διάταξη hot-standby και θα τροφοδοτείται μέσω μονάδος αδιάλειπτης παροχής, η οποία θα φέρει και προστασία έναντι υπερτάσεων και βυθίσεων της τάσης του δικτύου. Ειδικότερα τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

Στον Server θα εγκατασταθεί η κύρια εφαρμογή εποπτικού ελέγχου SCADA, η βάση δεδομένων με το ιστορικό του συνόλου των καταστάσεων των απομακρυσμένων ΤΣΕ, κ.α.

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί	
2	Τεμάχια	2	
3	Τύπος	Tower ή rack	
4	Τεχνολογία	Server	
5	Επεξεργαστής	Intel Core i7	
6	Ταχύτητα Επεξεργαστή	≥ 3 GHz	
7	Μέγεθος Μνήμης RAM	16GB με δυνατότητα επέκτασης ως 64 GB	
8	Θύρες Επικοινωνίας	PCI, PCIE, USB, COM ,2 x Gbit Ethernet,	
9	Λειτουργικό	Windows® 10 Professional ή ισοδύναμο	
10	Λοιπά Χαρακτηριστικά	IP20 προστασία	
11	Θερμοκρασία Λειτουργίας	+5°C έως +35°C	
12	Υγρασία	5% έως 80%	
13	Εγγύηση	≥2 έτη με δυνατότητα επέκτασης	
14	Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης	CE	

6.2.4 ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΥ CLIENT

Ο τερματικός υπολογιστής – Client - θα αποτελεί το μέσο διεπαφής των τελικών χρηστών με το σύστημα εποπτείας. Θα τοποθετηθεί σε γραφεία της υπηρεσίας τα οποία θα υποδειχθούν και θα διασυνδέονται μέσω δικτύου Ethernet TCP/IP 1Gbps το οποίο θα αναπτυχθεί από τον ανάδοχο του έργου εντός του κτηρίου της υπηρεσίας.

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί	
2	Τεμάχια	1	
3	Τύπος	Tower	
4	Επεξεργαστής	Intel Core i5	
5	Ταχύτητα επεξεργαστή	≥3 GHz	
6	Μέγεθος Μνήμης RAM	≥16GB	
7	Θύρες Επικοινωνίας	1 x Gbit Ethernet, 4 x USB,	
8	Λειτουργικό	Windows 10 ή ισοδύναμο	
9	Πληκτρολόγιο / Ποντίκι	Πλήρες Ελληνοαγγλικό αλφαριθμητικό Πληκτρολόγιο και laser οπτικό Ποντίκι	
10	Θερμοκρασία Λειτουργίας	5°C έως 40°C	
11	Υγρασία	10% έως 85%	
12	Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης	CE	

6.2.5 UPS

Για την προστασία του ενεργού εξοπλισμού του ΚΣΕ θα εγκατασταθεί μονάδα αδιάλειπτης λειτουργίας η οποία θα μπορεί να καλύψει σε τροφοδοσία τους κεντρικούς εξυπηρετητές, τον διαχειριστή επικοινωνιών και τον δρομολογητή για τουλάχιστον 30 λεπτά. Θα εγκατασταθεί εντός του αερόψυκτου ερμαρίου.

Τύπος	Online Διπλής Μετατροπής Rack Mount
Ισχύς	≥ 2 KVA
Τάση Εισόδου	230V (160V-280V)
Τάση Εξόδου	230V ημιτονική
Χρόνος Αυτονομίας	≥30 λεπτά
Προστασία από βυθίσεις, υπερτάσεις,	NAI

υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα	
Εγγύηση	≥2 έτη
Πιστοποιητικά	CE

6.2.6 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ

Στο δίκτυο του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου θα εγκατασταθούν και θα συνδεθούν δύο έγχρωμοι εκτυπωτές laser με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον:

- Επεξεργαστής 300 MHz
- Μνήμη 32 MB
- Ταχύτητα ασπρόμαυρης εκτύπωσης: 16 ppm (16 σελίδες/λεπτό)
- Ταχύτητα έγχρωμης εκτύπωσης: 4 ppm (4 σελίδες/λεπτό)
- Ανάλυση 600x600 dpi - Θύρα USB 2.0

6.2.7 ΦΟΡΗΤΟΣ Η/Υ Client

Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής θα χρησιμοποιηθεί από τους αυτοματιστές , καθώς επίσης και από τους υπεύθυνους διαχείρισης του όλου συστήματος προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης προγραμματισμού και επέμβασης καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Ο φορητός υπολογιστής θα φέρει όλα τα απαραίτητα λογισμικά και καλώδια επικοινωνίας, προκειμένου τα συνεργεία των τεχνικών να μπορούν να επέμβουν για λήψη μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς σε περιπτώσεις αστοχίας αυτών ή και επαναπρογραμματισμό του λογισμικού αυτών ή αλλαγή των παραμέτρων του προγράμματος. Το φορητό PC θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εγκατάστασης κάρτας για την διασύνδεσή του στο διαδίκτυο μέσω δικτύου GSM.

Το φορητό PC θα χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό των PLC/RTU με δυνατότητα διασύνδεσης με το σύστημα SCADA και για την παρακολούθηση του συστήματος τηλεμετρίας μέσω SCADA και την καθοδήγηση του προσωπικού επισκευής βλαβών από τους χειριστές του συστήματος σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται (εντός ή εκτός του ΚΣΕ).

Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής πρέπει να έχει τα ακόλουθα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Notebook, Οθόνη HD
- Τεχνολογία: Web client
- Επεξεργαστής: τύπου i5 ή νεότερος

- Ταχύτητα CPU: > 3GHz
- Cache Memory: > 512kb
- Μνήμη: 4GB
- Δίσκοι : Τοποθετημένος 1 συνολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 250GB, SSD
- DVD-RW: 1
- Θύρες επικοινωνίας: HDMI, USB
- Κάρτα δικτύου: 1000 Mbps με θύρα RJ45
- Κάρτα γραφικών: 2GB τουλάχιστον
- Λειτουργικό: τύπου Microsoft Windows 10 Ultimate 64bit ή νεότερο
- Επιπλέον λογισμικά: Antivirus, τύπου Microsoft Office, Λογισμικά εφαρμογής

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Client και την οθόνη:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

6.2.8 ΟΘΟΝΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Κάθε ένας από τους προαναφερθέντες ηλεκτρονικούς υπολογιστές (2 servers και 1 client) θα συνοδεύεται από αντίστοιχη οθόνη (24" TFT υψηλής ευκρίνειας κατάλληλη για πολύωρη χρήση), τα τεχνικά χαρακτηριστικά της οποίας θα πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Μέγεθος οθόνης: 24"
- Ανάλυση: 1920x1080 pixels
- Χρόνος απόκρισης: 8 ms

- Στατικός λόγος αντίθεσης (static contrast ratio): 1000:1 - Φωτεινότητα: 250 cd/m²

- Τύποι εισόδου: VGA ή DVI ή Display Port

6.2.9 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ - ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ (SCADA) (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί και αναπτυχθεί ένα σύστημα SCADA, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC/RTU). Πιο συγκεκριμένα το σύστημα αυτό θα καλύπτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κεντρικός έλεγχος των λειτουργικών συστημάτων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των ορισμένων μεταβλητών, όπως των μετρήσιμων τιμών, μηνυμάτων λειτουργίας και μηνυμάτων σφαλμάτων.
- Αποθήκευση δεδομένων σε αρχεία μακράς διάρκειας για μελλοντική ανάλυση στη μορφή αναφορών και γραφημάτων.
- Αναπαραγωγή υπολογισμών μέσω της αριθμητικής ή λογικής σύνδεσης δεδομένων επεξεργασίας.
- Απεικόνιση του λειτουργικού και διαδικαστικού συστήματος σε δυναμική μορφή μιμικού διαγράμματος με γραφικές απεικονίσεις όλων των απαιτούμενων αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών.
- Απεικόνιση των μετρούμενων μεγεθών στη μορφή γραφημάτων και πινάκων.
- On line παραμετροποίηση του συστήματος με τη χρήση φιλικών, εύχρηστων διαλογικών μενού οθόνης, συμπεριλαμβανομένων κειμένων βοήθειας.
- Καταχώρηση όλων των δεδομένων και των status λειτουργίας.

Βασικές απαιτήσεις συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να αποτελείται από τεχνολογίες αιχμής όσον αφορά τη δομή και λειτουργία του σαν ένα σύστημα επεξεργασίας και ελέγχου. Πρέπει να είναι ένα σύγχρονο σύστημα που θα διαθέτει ελκυστικό σύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη (user interface), ανοιχτό σε εφαρμογές γραφείου, με σύνθετες αλλά αξιόπιστες λειτουργίες, επαρκές για να διαστασιολογηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές, ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που θα χρησιμοποιηθούν ως θέσεις εργασίας ή και σαν servers θα μπορούν να διαχειριστούν τα προγράμματα τύπου Microsoft Windows. Το λογισμικό του συστήματος ελέγχου θα μπορεί να προσφερθεί είτε ως ολοκληρωμένο πακέτο ή σαν εκτελέσιμο πακέτο (runtime).

Για την περίπτωση που θα χρειαστεί να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες το σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή με τη χρήση της λειτουργίας αναβάθμισης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση με άλλες συσκευές και εφαρμογές διαφόρων κατασκευαστών μέσω τυποποιημένων λογισμικών interface OPC.

Επιπροσθέτως των βασικών πακέτων θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος με τη χρήση προαιρετικών πακέτων. Αυτά θα πρέπει να ενσωματώνονται στο περιβάλλον του χρήστη επαρκώς, ενώ δεν επιτρέπεται η μετάβαση με χρήση για παράδειγμα συνδυαστικών πλήκτρων (όπως alt-tab ή ctrl-esc) μεταξύ των διαφόρων πακέτων, για λόγους ασφαλείας.

Εξυπηρετητής (server)

Συστήματα με πολλές θέσεις εργασίας μπορούν να βασίζονται στο μοντέλο client/server. Ο server χρησιμοποιεί το λογισμικό τύπου Microsoft Windows, με προδιαγραφές ασφαλείας, μηχανισμούς του λειτουργικού συστήματος, θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει κεντρικά ζητήματα, όπως ο συντονισμός των επί μέρους διαδικασιών και την αρχειοθέτηση. Οι clients που λειτουργούν κάτω από τύπου Microsoft Windows χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του server. Επικοινωνούν με τον server μέσω του δικού τους τερματικού δικτύου, το οποίο τους επιτρέπει και τη σύνδεση με το επίπεδο του γραφείου. Τα τυποποιημένα πρωτόκολλα TCP/IP χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των σταθμών εργασίας, μέσω δικτύου Βιομηχανικού Ethernet ή Profinet. Επειδή οι clients αναζητούν αυτόματα τους servers, οι οποίοι τους έχουν ανατεθεί στη συγκεκριμένη εφαρμογή, μπορούν πολύ εύκολα να ενεργοποιηθούν μεταγενέστερα χωρίς επιπτώσεις.

Το λογισμικό τύπου Microsoft Windows Server επιλέγεται ως η πλατφόρμα για το σύστημα ελέγχου του server και θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση μέχρι 32 clients. Όλα τα δεδομένα παραμετροποίησης και επεξεργασίας βρίσκονται κεντρικά σε έναν φάκελο έργου σε δίσκο, συνήθως του server, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσπελάσιμα εύκολα για να γίνουν αλλαγές από οποιοδήποτε άλλο σταθμό (online configuration). Ο client παρ' όλ' αυτά μπορεί να διαθέτει ο ίδιος τοπικά εικονίδια και τοπικές ενέργειες επεξεργασίας, ώστε να μπορεί να επιταχύνει την επιλογή των εικονιδίων και να αποφορτιστεί επιλεκτικά ο server. Αλλαγές στα δεδομένα της εφαρμογής μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας χωρίς να διακοπεί η λειτουργία επεξεργασίας.

Σύνδεση μέσω WEB

Το σύστημα ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα πρόσβασης μέσω σύνδεσης Internet/Intranet. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί ο κάποιος να αναλάβει την εποπτεία και των έλεγχου των εγκαταστάσεων αυτοματισμού μέσω intranet ή internet, χωρίς να χρειάζεται σχεδόν καμία αλλαγή στο configuration. Στην περίπτωση που θα υφίσταται επικοινωνιακή γραμμή υψηλής ταχύτητας θα είναι δυνατή η ανανέωση των πληροφοριών ακριβώς όπως και on site. Κάτι τέτοιο δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να αναλάβει τη διαχείριση μιας εγκατάστασης από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου βρίσκεται.

Για την πραγματοποίηση αυτής της δομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός Web Server ο οποίος θα μπορεί να συνδεθεί με ικανό αριθμό clients-θέσεων εργασίας, που ορίζονται ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα για ταυτόχρονη σύνδεση 3 τουλάχιστον Web clients με δυνατότητα εξυπηρέτησης (μελλοντική αναβάθμιση) μέχρι 50 Web clients. Τα δικαιώματα πρόσβασης ενός client θα ορίζονται από το σύστημα διαχείρισης χρηστών στο server του συστήματος ελέγχου. Η όλη δομή επικοινωνίας στηρίζεται στο πρωτόκολλο HTTP με ActiveX και θα διαθέτει σύγχρονους μηχανισμούς ασφαλείας. Μια τέτοια δομή είναι η πλέον εύχρηστη και λειτουργική για συστήματα με διανεμημένο έλεγχο και πολλά σημεία επιστάσις, όπως είναι τα συστήματα διαχείρισης δικτύων άρδευσης.

Εφαρμογή SCADA για κινητές συσκευές

Το σύστημα SCADA θα διαθέτει τη δυνατότητα υποστήριξης εφαρμογής για απεικόνιση του συστήματος SCADA σε κινητές συσκευές, όπως είναι τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones) και τα tablets. Η λειτουργία αυτή θα είναι απόλυτα συμβατή με το υφιστάμενο σύστημα SCADA και η ανάπτυξή της θα υποστηρίζεται μέσα από το ίδιο περιβάλλον, ενώ θα μπορεί να φιλοξενηθεί σε οποιαδήποτε συσκευή και να λειτουργήσει σε συνδυασμό με διάφορους φυλλομετρητές του διαδικτύου (Web Browsers). Δεν επιτρέπεται η ανάπτυξη ειδικού source code για το συγκεκριμένο SCADA, αλλά η παραμετροποίηση και προγραμματισμός ήδη αναπτυγμένου κώδικα λογισμικού.

Η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα στους χειριστές του δικτύου και τους τεχνικούς του τμήματος συντήρησης να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες τους συστήματος ελέγχου από απομακρυσμένα σημεία, αρκεί να έχουν πρόσβαση μέσω της κινητής τους συσκευής στο διαδίκτυο. Η εφαρμογή αυτή δεν θα απαιτεί την εγκατάσταση κάποιου ιδιαίτερου λογισμικού στις κινητές συσκευές, παρά μόνο στους υφιστάμενους servers του συνολικού συστήματος SCADA. Θα μπορεί να υποστηρίξει την πρόσβαση σε τουλάχιστον πέντε (5) ταυτόχρονους χρήστες με δυνατότητα απεικόνισης αλλά και χειρισμών.

Εφεδρεία (redundancy)

Η επιλογή της εφεδρείας επιτρέπει τη λειτουργία δύο συστημάτων υπολογιστών ελέγχου παράλληλα και κρίνεται ως απολύτως απαραίτητη σε ένα σύστημα ελέγχου με συνεχή 24ωρη λειτουργία, όπως αυτό που εξετάζεται. Η ακεραιότητα των δεδομένων πρέπει να διασφαλίζεται με αυτόματη σύγκριση αρχείων. Επίσης, η εφεδρεία είναι αυτή που επιτηρεί και εξασφαλίζει τη λειτουργία των διαδικασιών, αφού οι clients μεταβαίνουν αυτόματα στον ενεργό server όταν ένας server τεθεί εκτός. Με αυτό τον τρόπο όλοι οι clients παραμένουν ενεργοί για επιτήρηση διαδικασιών και έλεγχο, αυξάνοντας τη διαθεσιμότητα του συνολικού συστήματος.

Οι δύο server θα πρέπει να εκτελούν την αρχειοθέτηση παράλληλα, ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων. Όταν ο server που είχε το σφάλμα τεθεί ξανά εντός συστήματος, όλες οι τιμές των μεταβλητών και τα μηνύματα από την περίοδο της αδράνειάς του, εναρμονίζονται με αυτά του ενεργού server. Αυτή η ενέργεια τους συγχρονίζει και του κάνει ξανά ισότιμους και διαθέσιμους. Ο εναρμονισμός των αρχείων για την περίοδο του σφάλματος γίνεται στο background χωρίς να επηρεάζεται καθόλου η τρέχουσα εφαρμογή.

Χαρακτηριστικά συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διακρίνεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα βασισμένο σε υπολογιστή
- Εκτελέσιμο σε όλα τα εμπορικά PC
- 100% 32 ή 64 bit λογισμικό, αναπτυγμένο για το τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα τύπου Microsoft Windows.
- Κύριος υπολογιστής (server) τύπου Microsoft Windows server
- Θέση εργασίας (client) τύπου Microsoft Windows
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας εξαρτήματα και προγράμματα από τον χώρο της πληροφορικής (π.χ. κάρτες δικτύων)
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως single-user ή multi-user σύστημα με τη δομή client/server
- Επικοινωνιακές δυνατότητες μέσω Industrial Ethernet, Profinet, Profibus, MPI, Modbus, FDL, DDE, DCOM, OPC
- Μονάδες HMI
- Γραφικό σύστημα για απεικόνιση και επεξεργασία ορισμένων από τον χρήστη χρησιμοποιώντας αντικείμενα pixel-graphic (Windows, OLE, OCX, ActiveX αντικείμενα), με τη δυνατότητα να γίνονται όλες οι ιδιότητες δυναμικές και με on line configuration. Μία βιβλιοθήκη function block χρησιμεύει ως βοήθημα για τη δημιουργία εικονιδίων.
- Σύστημα σήμανσης για την ανίχνευση και αρχειοθέτηση γεγονότων με δυνατότητες απεικόνισης και ελέγχου, σύμφωνα με DIN 19235. Κατηγορίες μηνυμάτων ελεύθερης επιλογής, απεικόνιση μηνύματος και καταχώρηση, ταξινόμηση ελεύθερης επιλογής όταν είναι κάποιος on line.

Δήμος Αλμυρού

- Αρχαιοθήτηση process data για ανίχνευση, αρχειοθέτηση και συμπίεση μετρούμενων τιμών, για παράδειγμα για απεικόνιση καμπύλων και πινάκων και άλλες διαδικασίες, κεντρική αποθήκευση δεδομένων σε archive server.
- Σύστημα αναφοράς και καταχώρησης για τα χρονικά ελεγχόμενα ή οδηγούμενα από τα συμβάντα μηνύματα, καταχωρήσεις χειριστών, περιεχόμενα αρχείων και τρέχοντα δεδομένα στη μορφή των αναφορών χρηστών (process data) ή τεκμηρίωση εφαρμογής σε ευέλικτη διάταξη ελεύθερης επιλογής.
- Λειτουργίες διαδικασιών για τη σχηματοποίηση εφαρμογών και τη σύνταξη κειμένων (script) χρησιμοποιώντας Visual Basic Script ή ANSI-C.
- Διασυνδέσεις προγραμματισμού (API) είναι διαθέσιμες για όλες τις μονάδες εφαρμογής του συστήματος ελέγχου και παρέχουν τη δυνατότητα για την προσπέλαση δεδομένων και λειτουργιών. Μία βιβλιοθήκη λειτουργιών επιτρέπει τον προγραμματισμό ανεξάρτητων εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επεκταθεί η βασική λειτουργικότητα.
- Ανοιχτές συνδέσεις διεπαφής (interfaces)
- Πρέπει να είναι δυνατή η απεικόνιση μέχρι 25 παραθύρων γραφικών ανά image και 80 καμπυλών ανά παράθυρο.
- Μέχρι 50.000 μηνύματα και 10x256 κείμενα μηνυμάτων μπορούν να δημιουργηθούν
- Η πρόσβαση στις λίστες δεδομένων γίνεται μέσω τυποποιημένης διασύνδεσης βάσης δεδομένων (ODBC/SQL), C-API ή OLE-DB.
- Ενσωμάτωση μπλοκ εφαρμογών Windows (ActiveX controls)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω άλλων προγραμμάτων Windows μέσω διασύνδεσης OPC.
- Βοηθοί επέκτασης εφαρμογών μέσω βοηθών χρηστών και Visual Basic
- Διασύνδεση προγραμματισμού API με πρόσβαση σε λειτουργίες ελέγχου συστήματος.
- Σύνδεση με κάθε είδους ευρέως διαδεδομένου PLC/RTU
- Διαχείριση χρηστών με 999 ομάδες εξουσιοδότησης και 128 ομάδες χρηστών

Ενιαίο interface προσαρμοσμένο στα Windows

Με το σύστημα ελέγχου, μπορεί να γίνει διαφανής διαχείριση των συμβάντων και βελτιστοποίηση μέσω ανεξάρτητα παραμετροποιημένων interfaces. Διαθέσιμες λειτουργίες μπορούν να διασφαλίσουν την επαρκή και αξιόπιστη λογική εκτέλεσης των διαδικασιών. Η σχεδίαση του user interface πρέπει να προσφέρει ευέλικτη και κατάλληλη απεικόνιση της διαλογικής λειτουργίας του process. Για καλύτερη εποπτεία η απεικόνιση θα μπορεί να

επιμεριστεί σε τομέα γενικής εποπτείας, τομέα εργασίας και τομέα πλήκτρων. Θα διατίθενται βοηθοί (wizards) για να δημιουργούν αυτόματα έναν εργονομικό επιμερισμό των οθονών προσανατολισμένο στις διαδικασίες και να δομούν ιεραρχικά τα process images. Πρότερα σχηματοποιημένα εικονίδια θα μπορούν να μετακινηθούν στο διαθέσιμο χώρο χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή.

Όλες οι απεικονίσεις θα μπορούν να επιλεγθούν απ' ευθείας χρησιμοποιώντας ευρέως εφαρμόσιμους και αποδεκτούς συνδυασμούς πλήκτρων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν άλλες εφαρμογές καθορίζοντας αντίστοιχες συνεκτικές περιοχές OLE. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικείμενα OCX/ActiveX. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η ομοιογενής ενσωμάτωση της λειτουργικότητας άλλων προγραμμάτων στο user interface του συστήματος ελέγχου.

Είναι απαραίτητο να μη γίνεται επικάλυψη των οθονών, δηλαδή για παράδειγμα τα εικονίδια εμφανίζονται ή κρύβονται σύμφωνα με το μέγεθός τους ή το επίπεδο της παραμετροποιημένης οθόνης. Αυτό διασφαλίζει ότι ο χειριστής μπορεί άμεσα να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί σε σημαντικά μηνύματα, όπως για παράδειγμα πεδία τιμών ή συναγερμών. Τα process images θα μπορούν να μεγεθυνθούν χρησιμοποιώντας το ποντίκι (zooming), ενώ τομείς της οθόνης θα μπορούν να μετακινηθούν (panning).

Το σύστημα ελέγχου θα χρησιμοποιεί γενικά για την εισαγωγή στοιχείων τους ακόλουθους πολύ οικείους τρόπους από το περιβάλλον των Windows: πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη επαφής ή πληκτρολόγιο οθόνης. Όταν ο κέρσορας τοποθετείται πάνω από ένα ελέγξιμο αντικείμενο, τότε αυτό θα πρέπει να αλλάζει εμφάνιση.

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να καταγράφει την πρόσβαση των χειριστών στις μεταβλητές. Η ημερομηνία, η ώρα, το όνομα του χρήστη, η παλιά τιμή της μεταβλητής και η νέα τιμή θα πρέπει επίσης να καταγράφονται. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ιχνηλατούνται εισαγωγές που κάνουν οι χειριστές ειδικά σε κρίσιμες καταστάσεις διαδικασιών. Να Θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν οι απεικονίσεις και οι χειριστικές λειτουργίες με συγκεκριμένες ενέργειες της εφαρμογής. Έτσι, το σύστημα ελέγχου θα οδηγεί τον χειριστή να απαλείψει ακριβώς το σφάλμα σε κρίσιμες καταστάσεις, ώστε να προλαμβάνονται χρόνοι σταματήματος μηχανών. Με την προσπέλαση συγκεκριμένου συναγερμού ο χειριστής θα οδηγείται αυτόματα στην οθόνη που απεικονίζεται το σφάλμα.

Επιλογή online παραμετροποίησης

Ένα απαιτούμενο είναι να υπάρχει σύστημα παραμετροποίησης ενσωματωμένο στο υπόλοιπο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα σε όποιες διαφοροποιημένες ανάγκες, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει την επιλογή να γίνεται αυτή η παραμετροποίηση online. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο αντίστοιχος editor θα μπορεί να τρέχει σε ένα δεύτερο παράθυρο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και ο μηχανικός να κάνει τις αλλαγές στην εφαρμογή, χωρίς να αποσυνδέεται από τη διαδικασία λειτουργίας και χωρίς να επηρεάζει

τις δραστηριότητες που τρέχουν από πίσω. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κάνει αλλαγές διαμόρφωσης στον client.

Το σύστημα είναι βασισμένο σε μοντέλο προσανατολισμένο στο αντικείμενο, που προσφέρει το σαφές πλεονέκτημα της όσο το δυνατό πιο ρεαλιστικής απεικόνισης του πραγματικού κόσμου, δηλαδή των τεχνολογικών διαδικασιών, στον κόσμο της πληροφορικής.

Προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης

Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία κάθε λειτουργίας και διαδικασίας, των αρχείων και του συστήματος ελέγχου από την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Τέτοια παραδείγματα μπορούν να είναι η αλλαγή των setpoints, η επιλογή οθόνης ή η ανάκληση του λογισμικού διαμόρφωσης από την κατάσταση λειτουργίας. Υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία ενός σχήματος ιεραρχίας στην προστασία πρόσβασης, όπως είναι τα αποκλειστικά δικαιώματα για διαφορετικούς χειριστές. Ο κωδικός και το όνομα χρήσης καθορίζουν τα δικαιώματα πρόσβασης του χειριστή. Αυτά μπορούν, επίσης, να επανακαθοριστούν και όταν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου διαχείρισης. Η εγκυρότητα του κωδικού πρόσβασης και του ονόματος χρήστη θα λήγει μετά από την πάροδο χρονικού διαστήματος που δεν προκύπτει δραστηριότητα. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα ελέγχου διασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χειριστές μπορούν να προχωρήσουν σε κρίσιμες επεμβάσεις και ότι η όλη διαδικασία τρέχει αξιόπιστα.

Ανοιχτή αρχιτεκτονική και δυνατότητα ενσωμάτωσης

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενσωμάτωση standard Windows εφαρμογών, όπως είναι το Ms Excel, Ms Word και Ms Access με χρήση standard μηχανισμών OLE/ActiveX, ODBC/SQL. Κάθε πρόγραμμα χρήσης (για παράδειγμα ανεξάρτητη διαχείριση δεδομένων, ανάλυση, βελτιστοποίηση διαδικασιών) πρέπει να λειτουργεί μαζί με το σύστημα ελέγχου μέσω του ενσωματωμένου interface προγραμματισμού C και μετά να χρησιμοποιεί τα δεδομένα και τις λειτουργίες του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα OPC, προκειμένου να επιτρέπονται οι επικοινωνίες μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων. Τα τρέχοντα process data πρέπει να είναι διαθέσιμα σε άλλους υπολογιστές και εφαρμογές, ώστε κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο να μπορεί να προσπελάσει όλα τα δεδομένα του συστήματος. Η χρήση μιας standard βάσης δεδομένων (Microsoft SQL Server 2000) απαιτείται για την αποθήκευση (με προστασία εγγραφής) όλων των δεδομένων διαμόρφωσης, όπως λίστες μεταβλητών και κείμενα μηνυμάτων, καθώς και τρέχοντα process data όπως μηνύματα, μετρήσιμες τιμές και δεδομένα χρήστη, ώστε να είναι εφικτή η προσπέλαση της βάσης δεδομένων μέσω interface προγραμματισμού C-API ή OLE-DB. Οι εργασίες ανάπτυξης θα διευκολύνονται από την αυτοματοποίηση των βημάτων εργασίας και την επέκταση του περιβάλλοντος διαμόρφωσης με την χρήση του standard εργαλείου Visual Basic for Applications.

Είναι σημαντικό το σύστημα ελέγχου να μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ομοιογενούς ενσωμάτωσης άλλων εφαρμογών στο interface του χρήστη για τη λειτουργία των διαδικασιών. Οι εφαρμογές Windows μαζί με OLE Custom Controls (32 bit OCX objects) ή ActiveX Controls μπορούν να ενσωματωθούν στην εφαρμογή του συστήματος ελέγχου σαν να ήταν αντικείμενα του ίδιου του συστήματος. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση ANSI-C script γλώσσας και Visual Basic Scripting για την ενεργοποίηση γραφικών αντικειμένων.

Αντίδραση συστήματος σε περιπτώσεις σφαλμάτων

Μετά την απομάκρυνση σφάλματος (π.χ. με επανεκκίνηση PC) η επιστροφή του συστήματος σε λειτουργία πρέπει να γίνεται αυτόματα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μη χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή. Σε αυτή τη διάρκεια το process image πρέπει να αναβαθμιστεί, ενώ κενά στη συγκέντρωση δεδομένων πρέπει να επισημαίνονται.

Λογισμικό συστήματος

Βάση δεδομένων

Πρέπει να χρησιμοποιείται βάση δεδομένων για τη διαχείριση των αρχείων και των παραμέτρων του συστήματος. Επιπρόσθετα στην απαιτούμενη απόδοση της βάσης δεδομένων πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για μεταβολή ή δημιουργία νέων εφαρμογών. Η επιλεγμένη βάση δεδομένων και των εργαλείων που χρειάζεται ο ανάδοχος στα πλαίσια της ανάπτυξης της εφαρμογής πρέπει να ονομαστούν κατά την προσφορά.

Σύστημα γραφικών (graphics system)

Το σύστημα γραφικών του συστήματος ελέγχου πρέπει να διαχειρίζεται όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα στοιχεία στην οθόνη κατά τη λειτουργική διαδικασία. Οι οθόνες για τη γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης και του ελέγχου θα αποτελούνται από απλά αλλά και πιο σύνθετα γραφικά αντικείμενα. Αυτά βρίσκονται ενσωματωμένα στις οθόνες κατά τη φάση διαμόρφωσης με τη βοήθεια graphic editor που είναι μέρος του συστήματος ελέγχου. Πρέπει να υπάρχει ποικιλία αντικειμένων για τη δημιουργία και λειτουργία μιας ελκυστικής οθόνης διεπαφής. Τέτοια στατικά αντικείμενα είναι:

- Γραμμή, γραμμή διασύνδεσης
- polygon line, πολύγωνο
- Κύκλος, τμήμα κύκλου, τόξο
- Έλλειψη, τμήμα έλλειψης, τόξο έλλειψης
- Ορθογώνιο

- Στρογγυλεμένο ορθογώνιο
- Στατικό κείμενο
- Προ κατασκευασμένα αντικείμενα όπως παράθυρα πινάκων, παράθυρα γραφημάτων, παράθυρα μηνυμάτων, παράθυρα αναφοράς και παράθυρα εικονιδίων
- Αντικείμενα OLE
- Αντικείμενα OCX (ActiveX) (OLE Control)
- Πεδία εισαγωγής και εξαγωγής
- Δισδιάστατες και τρισδιάστατες μπάρες
- Γραφικά αντικείμενα (BMP, WMF, EMF, GIF, JPG ή μέσω OLE)
- Οθόνες απεικόνισης
- Λίστες κειμένων
- Αντικείμενα Windows
- Κουμπιά χειρισμού
- Checkbox
- Radio box
- Στρογγυλά κουμπιά
- Αντικείμενο ολίσθησης

Η εμφάνιση όλων των γραφικών εξαρτημάτων πρέπει να είναι δυναμικά ελεγχόμενη. Παράμετροι όπως η γεωμετρία, το χρώμα, το σχέδιο κλπ. θα μπορούν να διαχειριστούν από τιμές μεταβλητών ή από προγράμματα. Αυτό επιτρέπει στο χειριστή να αλλάξει το χρώμα της γραμμής σε κόκκινο, πράσινο ή μπλε, για παράδειγμα, ή να αλλάξει το μέγεθος του κύκλου ή να μετακινήσει μία ομάδα αντικειμένων γύρω στην οθόνη. Οθόνες καταστάσεων μπορούν να ελεγχθούν μέσω εναλλασσόμενης εμφάνισης και απόκρυψης αυτόνομων γραφικών αντικειμένων που υπερτίθενται. Με αυτό τον τρόπο η διαδικασία, η επεξεργασία στο σύστημα ελέγχου, οι ενέργειες και standard εφαρμογές Windows επηρεάζουν ενεργά την οθόνη. Παραδείγματα ιδιοτήτων που θα μπορούν να μεταβληθούν δυναμικά είναι:

- Χρώμα και σχέδιο αντικειμένου

- Χρώμα και σχέδιο φόντου
- Χρώμα γραμμής, τύπος, αρχή και τέλος
- Φόντο
- Κατεύθυνση φόντου οριζόντια ή κάθετη
- Γλώσσα κειμένων επιγραφών
- Συντεταγμένες X και Y σε pixels
- Απεικόνιση αντικειμένων (εμφάνιση/απόκρυψη)
- Ακτίνα κύκλου
- Αρχή και τέλος γωνίας
- Εξουσιοδότηση χρήστη
- Ανώτερα και κατώτερα όρια μπάρας
- Συμπεριφορά υστέρησης μπάρας
- Κλίμακα καμπύλων
- Γεμίσματα και πολύγωνα

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει υπάρχοντα γραφικά και φωτογραφικό υλικό για τη δημιουργία εικονιδίου. Γραφικά αρχεία όπως BMP, WMF, EMF, GIF, JPG ή OLE θα μπορούν να εισαχθούν.

Επεξεργασία δεδομένων

Το σύστημα μηνυμάτων επεξεργάζεται τα αποτελέσματα λειτουργιών που ελέγχουν συγκεκριμένες ενέργειες της διαδικασίας στο επίπεδο του αυτοματισμού και στο γενικότερο σύστημα. Καταδεικνύει συναγερούς που σχετίζονται με συγκεκριμένα γεγονότα τόσο οπτικά όσο και ακουστικά και τα αρχειοθετεί ηλεκτρονικά ή και σε χαρτί. Θα υπάρχει η δυνατότητα για άμεση προσπέλαση των μηνυμάτων, ταξινόμησή τους και απόκτηση συμπληρωματικών πληροφοριών για κάθε ένα από αυτά, ώστε να διαχειρίζονται γρήγορα. Η δομή των μηνυμάτων θα μπορεί να οριστεί κατ' απαίτηση και να προσαρμοστεί στις ειδικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Ένα μήνυμα φτιάχνεται από ομάδες μηνυμάτων οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να περιέχουν μεταβλητές τιμές. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να δημιουργεί μηνύματα από:

Ψηφιακές μεταβλητές που διαχειρίζονται από τον data manager στη λειτουργία μεταβλητών. Αυτές μπορεί να είναι εξωτερικές ή εσωτερικές μεταβλητές. Έτσι, μπορεί να γίνει η επεξεργασία ελεγχόμενων λειτουργιών και να προκληθούν μηνύματα από το σύστημα ελέγχου.

Αναλογικές μεταβλητές:

Ο χειριστής μπορεί να θέσει κάποια όρια τα οποία όταν παραβιαστούν κατά τη λειτουργία παράγεται μήνυμα.

- Έλεγχος συστήματος
- Ομάδες μηνυμάτων
- Λειτουργίες επεξεργασίας και ελέγχου
- Άφιξη δομών μηνυμάτων από τη διαδικασία, σύστημα αυτοματισμού, ενέργεια.

Το σύστημα μηνυμάτων αποτελείται από βραχυπρόθεσμη αρχειοθέτηση, δηλαδή οι παλιότερες εγγραφές διαγράφονται. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνεται επιλογή κάποιων μηνυμάτων τα οποία θα μπορούν να αποθηκεύονται σε μακροπρόθεσμα βάση ημερησίως, εβδομαδιαία ή μηνιαίως. Το μέγεθος των αρχείων περιορίζεται μόνο από τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου. Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει αυτόματα το χειριστή όταν μειωθεί κατά πολύ ο ελεύθερος χώρος στον σκληρό δίσκο. Σε συνεχές φόρτο εργασίας πρέπει το σύστημα να μπορεί να επεξεργαστεί μηνύματα με ρυθμό 100 μηνύματα/sec.

Το σύστημα ελέγχου μπορεί να αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές από το σύστημα αυτοματισμού. Οι μετρήσιμες τιμές μπορούν να αποκτούνται κυκλικά ή με τρόπο ελεγχόμενο από το γεγονός. Κάτι τέτοιο καθιστά δυνατή την απόκτηση τιμών εσωτερικών μεταβλητών, τιμών από οποιαδήποτε εφαρμογή και χειροκίνητες εισαγωγές. Η επεξεργασία τους μπορεί να δώσει μέσους όρους, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ή μπορεί να ενταχθεί σε μια ενέργεια. Ο κύκλος καταγραφής μπορεί να οριστεί ελεύθερα. Ο κύκλος αρχειοθέτησης μπορεί να έχει την ίδια τιμή με τον κύκλο καταγραφής ή πολλαπλάσια τιμή. Μέσες τιμές, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές υπολογίζονται από τις τιμές που αποκτήθηκαν μεταξύ δύο κύκλων αποθήκευσης.

Για γρήγορη απόκτηση τιμών, αυτές μπορούν να αποθηκεύονται σε προσωρινό buffer στην κύρια μνήμη. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να προσφέρει ποικίλες μεθόδους αρχειοθέτησης. Αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές κυκλικά ή οδηγούμενα από γεγονός, ανεξάρτητα ή σε ομάδες. Διακρίνονται οι εξής τρόποι:

- Συνεχής κυκλική αρχειοθέτηση
- Κυκλική επιλεκτική αρχειοθέτηση
- Μη κυκλική αρχειοθέτηση

- Αρχαιοθέτηση μόνο μετά από αλλαγή

Πρέπει να είναι δυνατό στους χειριστές του συστήματος να εκτελούν αλλαγές ή να δίνουν εντολές μέσω μιμικού διαγράμματος της εγκατάστασης ή άλλες οθόνες χειρισμού. Η επιτυχής εκτέλεση μιας εντολής επιβεβαιώνεται από το σύστημα μέσω μηνύματος ανάδρασης. Πρέπει να είναι δυνατό να οριστούν τα όρια του συστήματος ως φυσικές τιμές μέσω μιας οθόνης χειρισμού. Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση περιορίζεται από το σύστημα μέσω προστασίας κωδικού.

Έλεγχος και απεικόνιση διαδικασιών

Με τις λειτουργίες αυτές ο χειριστής μπορεί να ελέγξει τη διαδικασία, να επέμβει σε αυτή και να ορίσει και να αλλάξει τις παραμέτρους του συστήματος και της διαδικασίας. Η όλη διαδικασία ελέγχεται και παρακολουθείται χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα:

- Process images
- Πληροφορίες διαδικασίας
- Γραφήματα
- Σύστημα αξιολόγησης μηνυμάτων

Για να γίνει πιο εύχρηστο το σύστημα ελέγχου για τους χειριστές, τα process images οργανώνονται σε ιεραρχικές δομές:

- Εποπτεία εγκατάστασης
- Εποπτεία περιοχής
- Διάγραμμα εξαρτήματος εγκατάστασης
- Αναλυτική πληροφορία αντικειμένου

Ο editor γραφικών πρέπει να παρέχει λειτουργίες που συναντώνται σε γραφικά προγράμματα υψηλής απόδοσης. Πρέπει να περιλαμβάνονται, επίσης, λειτουργίες για την ακριβή θέση, ευθυγράμμιση, περιστροφή, δημιουργία ειδώλου και αντιγραφή ιδιοτήτων γραφικού αντικειμένου, για παράδειγμα ομαδοποίηση, δημιουργία ομάδων και εισαγωγή ή ενσωμάτωση εξωτερικά διαμορφωμένων κειμένων και γραφικών (BMP, WMF, EMF, GIF και JPG μορφής ή μέσω OLE). Η δυνατότητα να είναι ανοιχτές διάφορες οθόνες ταυτόχρονα επιτρέπει και τη γρήγορη αντιγραφή μεταξύ των διαφόρων οθονών, μέσω πληκτρολογίου ή drag & drop.

Για ομαδοποιημένα αντικείμενα ο Σχεδιαστής Γραφικών πρέπει να επιτρέπει τη μεταβολή των ιδιοτήτων ανεξάρτητων αντικειμένων άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χωριστούν. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμίζεται ανεξάρτητα το interface χρήστη του Graphic Designer. Το μέγεθος και η θέση των διαφορετικών παλετών χρωμάτων, η εστίαση, η συμμόρφωση λειτουργιών, οι τύποι αντικειμένων και τα στυλ μπορεί να διαφέρουν. Αν χρειάζεται, κάποιες

παλέτες που δεν χρησιμοποιούνται να μπορούν απλά να κρυφτούν. Συχνά χρησιμοποιούμενες λειτουργίες απεικονίζονται σαν εικονίδια στη γραμμή εργαλείων.

Για τα περισσότερα από τα αντικείμενα υπάρχουν διάλογοι διαμόρφωσης που επιτρέπουν την παραμετροποίηση των σημαντικών ιδιοτήτων του αντικειμένου μέσα σε ένα κουτί διαλόγου. Το κουτί διαλόγου να εμφανίζεται μόλις το αντίστοιχο αντικείμενο τοποθετηθεί στην εικόνα. Επιπρόσθετα, ο Σχεδιαστής Γραφικών έχει τη δυνατότητα να χειριστεί δυναμικά όλες τις ιδιότητες ενός αντικειμένου. Οι δυναμικές ιδιότητες να είναι μαρκαρισμένες με έντονο χρώμα για να ξεχωρίζουν εύκολα μέσα στο πλαίσιο ιδιοτήτων.

Ο Σχεδιαστής γραφικών να υποστηρίζει διαμόρφωση σε 32 τουλάχιστον επίπεδα. Για σύνθετες εικόνες με πολλά επικαλυπτόμενα αντικείμενα, τα διαφορετικά επίπεδα να μπορούν να κρυφτούν για να ξεκαθαρίζει η οθόνη.

Όταν δημιουργούνται τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκεύονται σε βιβλιοθήκη από την οποία θα ανακαλούνται. Το σύστημα ελέγχου αναγνωρίζει μία «παγκόσμια» βιβλιοθήκη και μία βιβλιοθήκη εφαρμογής και μία βιβλιοθήκη λειτουργιών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση ενεργειών.

Απεικονίσεις καμπυλών

Αρχειοθετημένες τιμές να μπορούν να απεικονιστούν σε καμπύλες, σε πίνακες και σε αναφορές. Όπως τα παράθυρα μηνυμάτων, έτσι και τα παράθυρα καμπυλών θα διαθέτουν μπάρα εργαλείων για χειρισμούς. Εξουσιοδοτημένοι χειριστές να μπορούν να παραμετροποιούν on line π.χ. να αλλάζουν τα χρώματα των καμπυλών και να ξανα-ομαδοποιούν ομάδες.

Καταγραφή/αξιολόγηση/αναγνώριση μηνυμάτων

Η λίστα μηνυμάτων θα μπορεί να απεικονιστεί σε παράθυρο μηνυμάτων και τα στάτους των μηνυμάτων να διαχωριστούν κάθε στιγμή με χρώμα. Διαφορετικά παράθυρα μηνυμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή στο σύστημα ελέγχου. Θα είναι δυνατοί οι δύο ακόλουθοι τρόποι απεικόνισης σε ένα παράθυρο μηνυμάτων:

- Δυναμικό παράθυρο: Αυτή η όψη περιέχει μηνύματα που μόλις εμφανίστηκαν ή που εκκρεμούν, ενώ μηνύματα που εκλείπουν να μπορούν να σβηστούν αυτόματα από την οθόνη.
- Παράθυρο μηνυμάτων με αρχειοθέτηση: Εδώ θα απεικονίζονται όλα τα μηνύματα που έχουν αρχειοθετηθεί βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένων αυτών που έχουν εκλείψει.

Μέσω interface προγραμματισμού τα μηνύματα θα μπορούν να επιλέγονται και να σημαίνονται ακουστικά σε μια κάρτα ήχου. Ο χειριστής θα μπορεί να κινείται με scroll ανάμεσα στα μηνύματα γραμμή γραμμή ή ανά σελίδα, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Τα ορατά στην οθόνη μηνύματα να μπορούν να αναγνωριστούν ξεχωριστά ή συνολικά, ενώ το σύστημα μηνυμάτων θα μπορεί να προωθήσει τις αναγνωρίσεις στο σύστημα αυτοματισμού, ώστε το τελευταίο να αντιδράσει.

Διαφορετικά μηνύματα, κλάσεις μηνυμάτων και τύποι μηνυμάτων θα μπορούν να απενεργοποιηθούν και να ενεργοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν ένα πρόβλημα του συστήματος προκαλεί τη μόνιμη παρουσία μηνύματος, ο χειριστής θα μπορεί να απενεργοποιήσει το μήνυμα ώστε να μην φαίνεται και να το ενεργοποιήσει ξανά όταν θα έχει αρθεί το σφάλμα.

Για κάθε μήνυμα και για κάθε εμφάνιση μηνύματος ο χειριστής θα μπορεί να εισάγει το δικό του κείμενο, το οποίο θα σώζεται με το μήνυμα και αργότερα θα καλείται ξανά. Το άτομο της επόμενης βάρδιας θα μπορεί να ενημερωθεί για τα γεγονότα της προηγούμενης βάρδιας ηλεκτρονικά.

Να υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα να μπορούν να σωθούν πληροφορίες στη διαμόρφωση του μηνύματος. Αυτές οι πληροφορίες θα υποστηρίζουν το χειριστή κατά την εμφάνιση του μηνύματος, ώστε να παρέχουν περισσότερες λεπτομέρειες για το συμβάν ή τον τρόπο άρσης του σφάλματος.

Σύστημα αναφοράς

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα αναφοράς, το οποίο θα επιτρέπει την εκτύπωση των δεδομένων. Επιλέγοντας ελεύθερα τη διάταξη θα είναι δυνατή η εκτύπωση (κατά τη λειτουργία) για:

- Αναφορές συχνότητας μηνυμάτων
- Αναφορές αρχειοθέτησης μηνυμάτων
- Αρχεία αναφορών
- Αναφορές ενεργειών χειριστών
- Καταγραφές μηνυμάτων συστήματος
- Αναφορές χρήστη

Πριν αποσταλούν για εκτύπωση οι αναφορές μπορούν να διασώζονται σε αρχεία και να απεικονίζονται στην οθόνη. Κατά τη διαμόρφωση θα μπορεί να επιλεγθεί ποια αναφορά θα εκτυπωθεί και να οριστεί ωριαία, ημερήσια ή μηνιαία βάση. Η έκδοση της αναφοράς να μπορεί να οδηγηθεί από γεγονός, να συνδεθεί με συγκεκριμένη ώρα ή με συγκεκριμένη εισαγωγή από τον χειριστή.

Θα μπορεί να γίνεται δυναμική ρύθμιση των αναφορών. Επίσης, να μπορούν να ενσωματωθούν σε μια αναφορά πίνακες, εικονίδια και γραφήματα, ενώ επιπρόσθετα των process data να ενσωματώνονται και εξωτερικά δεδομένα π.χ. μέσω ODBC αντικειμένων ή csv μορφής.

6.2.10 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

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

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

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

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

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

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

Τρόπος λειτουργίας

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

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του λογισμικού θα είναι η δυνατότητα να συγκρίνει και να παρουσιάζει γραφικά την προβλεπόμενη θεωρητική κατανάλωση μιας αντλίας και να προσδιορίζει την απόκλισή της από την πραγματική κατανάλωση (όπως αυτή καταγράφεται από το SCADA και το ΣΕΔ) δίνοντας τη δυνατότητα να υπολογιστεί ο πραγματικός βαθμός απόδοσης της αντλίας. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ανιχνεύονται μη επιθυμητές αποκλίσεις και

φαινόμενα όπως αυτό της σπηλαίωσης των αντλιών, που υποβαθμίζουν την απόδοσή τους και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για τη συντήρησή της ή άλλα διορθωτικά μέτρα.

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

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

6.2.11 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΝΕΡΟ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Γενικές απαιτήσεις

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

Ενσωμάτωση τιμών από μετρητές

Το λογισμικό καταγραφής ενεργειακών μετρήσεων θα μπορεί να ενσωματώσει τιμές από διάφορους μετρητές ενεργειακών παραμέτρων της αγοράς, καθώς και αναλογικές και αθροιστικές τιμές από μετρητές παροχής νερού. Οι μετρήσεις αυτές θα μπορούν να καταχωρούνται απ' ευθείας στο λογισμικό, αν το επιτρέπει η διαμόρφωση, ή μέσω άλλης βάσης δεδομένων (π.χ. της βάσης δεδομένων του συστήματος SCADA). Εκτός από την απεικόνιση ενεργειακών μεγεθών θα πρέπει να διαθέτει και τη δυνατότητα καταγραφής και απεικόνισης

ηλεκτρικών μεγεθών όταν αυτό απαιτείται σε συνεργασία πάντα με το αντίστοιχο σύστημα SCADA. Θα πρέπει με χρήση διαύλου επικοινωνίας MODBUS TCP/IP να μπορεί να δεχθεί τουλάχιστον 450 συσκευές μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και να μπορεί να διαβάζει από κάθε συσκευή τουλάχιστον 20 τιμές ηλεκτρικών μεγεθών. Τέλος θα πρέπει να καταγράφει 1000 τιμές για τουλάχιστον 50 ημέρες μέσα στην βάση του λογισμικού συλλογής δεδομένων.

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

Ποιότητα δεδομένων

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

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

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

Επεξεργασία δεδομένων-δημιουργία αναφορών-γραφημάτων

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

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

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

Θα πρέπει να υποστηρίζεται η δημιουργία αναφορών.

Παρουσίαση και Επιτήρηση

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

6.2.12 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

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

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

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

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

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

6.2.13 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Το λογισμικό Επικοινωνιών το οποίο θα αναπτυχθεί για τις ανάγκες του παρόντος έργου και θα εγκατασταθεί στον Διαχειριστή Επικοινωνιών θα πρέπει να εξασφαλίζει την ασφάλεια και την πληρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας από και προς τους ΚΣΕ / ΤΣΕΑ, καθώς επίσης να διαπιστώνει τυχόν σφάλματα στη διαδικασία αποστολής / λήψης δεδομένων και να επαναλαμβάνει αυτή μέχρι την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Το λογισμικό θα επιτελεί κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

Σάρωση του συνόλου των απομακρυσμένων σταθμών.

Ασφαλής μετάδοση εντολών, παραμέτρων και λοιπών πληροφοριών προς τους απομακρυσμένους σταθμούς.

Ασφαλής λήψη καταστάσεων, συναγερμών και αναλογικών τιμών από τους απομακρυσμένους σταθμούς.

Σε περίπτωση αστοχίας της επικοινωνίας με κάποιον απομακρυσμένο σταθμό δε διακόπτεται η συνολική σάρωση.

Κατά την αστοχία επικοινωνίας κάποιου απομακρυσμένου σταθμού, αυτός συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του με το σενάριο το οποίο του δόθηκε κατά την τελευταία επικοινωνία του με τον ΚΣΕ.

Ο κάθε τοπικός σταθμός επικοινωνεί και με τον αντίστοιχο «απέναντί του» για ανταλλαγή πληροφοριών (πχ γεώτρηση με Δ/Ξ).

Η συχνότητα σάρωσης για το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών (παλιοί και νέοι) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 30 δευτερόλεπτα, χρόνος ο οποίος πρέπει να παραμείνει ανέπαφος και σε περίπτωση μελλοντικής αύξησης των απομακρυσμένων σταθμών κατά 50%.

6.2.14 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΧΕΣΙΑΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους τοπικούς σταθμούς άρδευσης που είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα τηλεέγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στους Κεντρικούς Η/Υ (Server).

6.2.15 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΡΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Γενικά χαρακτηριστικά λογισμικού

Το προσφερόμενο λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα εξειδικευμένο πακέτο υδραυλικής επίλυσης, δυναμικής προσομοίωσης δικτύων άρδευσης και προσομοίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Το λογισμικό θα πρέπει να λειτουργεί σε περιβάλλον τύπου Windows ή ισοδύναμο και ο τρόπος εισαγωγής στοιχείων και παρουσίασης αποτελεσμάτων να είναι φιλικός προς τον χρήστη.

Στα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του λογισμικού θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα εξής:

- να είναι εμπορικό προϊόν,
- να είναι ένα δοκιμασμένο διεθνώς και εύχρηστο εργαλείο ανάλυσης δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα δυναμικής προσομοίωσης,
- να έχει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ή/και μέσα από το περιβάλλον λειτουργίας λογισμικών τύπου ArcMap και AutoCAD ή ισοδύναμο,
- να έχει τη δυνατότητα επίλυσης μεγάλων και πολύπλοκων δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα μοντελοποίησης δικτύων από υφιστάμενα δεδομένα οποιασδήποτε μορφής (π.χ. DXF, XLS, ODBC, shapfile, dwg κλπ.),
- να έχει τη δυνατότητα διασυνδέσεων ODBC, βάσεων δεδομένων και φύλλων εργασίας,
- να έχει δυνατότητα διασύνδεσης με shapfiles, χωρικές βάσεις δεδομένων, και SDE,
- να παρέχει υποστήριξη για Oracle Spatial ή ισοδύναμο,
- Η/Υ και λειτουργικό σύστημα,

Στην προσφορά πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά η δυνατότητες του S/W πακέτου, η μελέτη εφαρμογής του στα υδρευτικά δίκτυα του δήμου και οι δυνατότητες επέκτασης του στο σύνολο των υδρευτικών δικτύων του Δήμου. Το λογισμικό θα λειτουργεί σε Η/Υ (IBM συμβατό ή ισοδύναμο) με λειτουργικό τύπου Microsoft Windows ή ισοδύναμο.

Γλώσσα λογισμικού

Το λογισμικό θα είναι στα Ελληνικά ή Αγγλικά.

Τύποι προσομοίωσης

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την στατική και τη δυναμική προσομοίωση χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε χρονική περίοδο (πχ 1 ημέρα, 7 ημέρες κλπ) και βήμα προσομοίωσης (πχ 15 λεπτά, 1 ώρα κλπ).

Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει το Διεθνές σύστημα μονάδων μέτρησης.

Μέγεθος μοντέλου δικτύου

Το λογισμικό θα διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης δικτύων τα οποία αποτελούνται από τουλάχιστον 2000 κόμβους και 2000 στοιχεία (αγωγούς, αντλίες, δεξαμενές κλπ). Ο προσφέρων, ανάλογα με την επιλογή του λογισμικού θα αιτιολογήσει την επάρκεια του μεγέθους του ώστε να υπερκαλύπτει τα δίκτυα άρδευσης του φυσικού αντικείμενου της πράξης.

Δημιουργία αρχείων

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μοντέλου του δικτύου άρδευσης με τους εξής τρόπους :

- με την ψηφιοποίηση επί της οθόνης (on screen digitizing). Γι' αυτή τη λειτουργία θα πρέπει να είναι δυνατή η επίδειξη στην οθόνη υποβάθρων υπό την μορφή raster ή διανυσματικών (vector) χαρτών.
- με τη δημιουργία αρχείων, τα οποία θα περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικές με τα στοιχεία του δικτύου (συντεταγμένες, παροχές, μήκη αγωγών, κλπ.).

Τροποποίηση Δεδομένων

Όλα τα αρχεία δεδομένων και αποτελεσμάτων θα πρέπει να είναι σε μορφή τέτοια ώστε να είναι δυνατή η τροποποίηση σε οποιοδήποτε επεξεργαστή κειμένου. Επίσης το λογισμικό θα παρέχει την δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων απευθείας μέσα από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού, με απεριόριστο αριθμό αναίρεσης ή επαναφοράς των αλλαγών (undo/redo)

Διαχείριση Δεδομένων Ζήτησης

Το λογισμικό θα επιτρέπει τον καθορισμό διαφορετικών κατηγοριών κατανάλωσης σε κάθε κόμβο κατανάλωσης. Σε κάθε κατηγορία κατανάλωσης θα δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής ενός προφίλ ημερήσιας διακύμανσης.

Τα δεδομένα κατανάλωσης θα πρέπει να μπορούν να τροποποιηθούν συνολικά, ανά κατηγορία ή κατά περιοχή του μοντέλου.

Δυνατότητες προσομοίωσης

Το λογισμικό μέσω ενός κέντρου ελέγχου σεναρίων θα πρέπει να επιτρέπει την οργάνωση θα επιτρέπει την οργάνωση αμέτρητων σχεδίων, απαιτήσεων παροχής, λειτουργιών και σεναρίων τοπολογίας δικτύων, προτείνοντας άμεσες λύσεις και συγκρίνοντας αποτελέσματα.

Με τον τρόπο αυτό θα προσφέρει ένα περιβάλλον λήψης άμεσων αποφάσεων και επίλυσης κρίσιμων καταστάσεων.

Μέθοδοι επαλήθευσης δεδομένων

Κατά την διάρκεια της εισαγωγής, επίλυσης και τροποποίησης δεδομένων, το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει μη αποδεκτά ή μη υπάρχοντα δεδομένα.

Επιπρόσθετα θα πρέπει να παρέχεται η επιλογή της επαλήθευσης δεδομένων όπου επιτρέπεται ο προσδιορισμός - καθορισμός επιτρεπτών ορίων στις τιμές των περισσοτέρων από τις παραμέτρους κλειδιά σε ένα μοντέλο.

Επαλήθευση μοντέλου

Για την επαλήθευση ενός μοντέλου, το λογισμικό θα διαθέτει την δυνατότητα σύγκρισης των προσομοιωμένων και μετρημένων τιμών πίεσης και παροχής υπό τη μορφή γραφημάτων, δυναμικών πινάκων και θεματικών χαρτών.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι περισσότερες λειτουργίες του λογισμικού θα πρέπει να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια mouse και τη χρήση εικονιδίων ή γραφικών συμβόλων, έτσι ώστε το λογισμικό να διαθέτει τις ίδιες εύχρηστες ιδιότητες που διαθέτουν οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί σε παραθυρικό περιβάλλον.

Για την εύχρηστη λειτουργία το λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Γραμμές εργαλείων και εικονίδια - Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει στον χρήστη την δημιουργία γραμμών εργαλείων έτσι ώστε να μπορούν να δημιουργηθούν λογικές ομάδες με εντολές που θα επαναλαμβάνονται συχνά στα διάφορα στάδια της κατασκευής και χρήσης ενός μοντέλου. Αυτές οι εντολές θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:
- Εστίαση (Zoom in & out)
- Επερώτηση / τροποποίηση κόμβων και στοιχείων
- Απεριόριστο αριθμό undo/redo
- Πρόσθεση και αφαίρεση αγωγών /δικλίδων /αντλιών /κόμβων
- Δημιουργία γραφημάτων
- Αποθήκευση / εισαγωγή αρχείων δεδομένων

Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε οι παράμετροι του δικτύου και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης να παρουσιάζονται γραφικά.

- Γραφήματα

Το λογισμικό θα επιτρέπει την δημιουργία γραφημάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Τα γραφήματα που θα εμφανίζονται στην οθόνη θα τυπώνονται σε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο και ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τη διαμόρφωση της εκτύπωσης, δηλαδή τα ακόλουθα:

- Γραμματοσειρές

Το λογισμικό θα υποστηρίζει όλες τις γραμματοσειρές των Windows.

- Εκτυπωτές / Σχεδιογράφοι / Ψηφιοποιητές

Το λογισμικό να μπορεί να υποστηρίζει οποιονδήποτε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο με διαθέσιμο οδηγό για Windows και η εκτύπωση γραφημάτων ή εκθέσεων να είναι ακριβώς αυτή που φαίνεται και στην προεπισκόπηση. Επίσης το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει οποιοδήποτε ψηφιοποιητή.

Επιπλέον των παραπάνω βασικών χαρακτηριστικών, το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να διαθέτει και τις εξής επιπρόσθετες δυνατότητες:

Σενάρια επέκτασης ή αποκατάστασης δικτύου

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία σεναρίων επέκτασης ή αποκατάστασης δικτύου όπου το κάθε σενάριο θα περιλαμβάνει:

- Περιγραφή των δεδομένων τα οποία αποτελούν την βάση του σεναρίου.
- Ένα σύνολο αγωγών που πρόκειται να εγκατασταθούν ή αντικατασταθούν.
- Περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως αυξομειώσεις κατανάλωσης, πίεση, ροή, κ.λπ.
- Η έκταση του νέου ή προς αντικατάσταση δικτύου και τα σχετιζόμενα κόστη.
- Έναν αριθμό σχεδιαστικών δοκιμών για τον έλεγχο του σεναρίου.
- Τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών.

Επίσης θα πρέπει να επιτρέπει τη θέσπιση προτεραιοτήτων μέσω μιας από τις ακόλουθες τρεις επιλογές:

- Χαμηλότερου κόστους. Η ιδανική λύση θα είναι αυτή με το χαμηλότερο κόστος, μέσα στα πλαίσια των περιορισμών ροής και πίεσης που έχουν τεθεί.
- Μεγαλύτερου Οφέλους. Να θέτει ως προτεραιότητα την απόδοση του δικτύου (μετρούμενης από τις πιέσεις σε συγκεκριμένα σημεία). Η ιδανική λύση και από οικονομικής πλευράς θα είναι αυτή της οποίας το κόστος είναι κάτω από το όριο του προϋπολογισμού.
- Συμπερότερης Λύσης. Εδώ επαφίεται στον γενικό αλγόριθμο υπολογισμού να αποφασίσει τον ιδανικό συμβιβασμό μεταξύ κόστους και απόδοσης του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα των δοκιμών θα πρέπει να μπορούν να αναπαραχθούν και γραφικά

Λειτουργίες βαθμονόμησης δικτύου

Η λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την επιλογή αυτοματοποιημένων μεθόδων βαθμονόμησης ροών του δικτύου, με τη χρήση είτε ενός γενικού αλγορίθμου υπολογισμού ή είτε μέσω χειροκίνητης αλλαγής των παραμέτρων τροποποίησης και διόρθωσης ευαίσθητων περιοχών.

Επιπλέον θα πρέπει να επιτρέπει την καταγραφή των βελτιώσεων και αλλαγών που έχουν υλοποιηθεί, έτσι ώστε άλλοι χρήστες να μπορούν να ανιχνεύουν τις αλλαγές αυτές, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

- Δεδομένα Πεδίου

Η εφαρμογή θα πρέπει να περιλαμβάνει προκαθορισμένα σετ δεδομένων πεδίου, πάνω στα οποία θα βασίζεται ο υπολογισμός των αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν. Επιπροσθέτως, τα σετ αυτά θα μπορούν να εισαχθούν από το σύστημα SCADA ή από άλλες πηγές.

- Βαθμονόμηση

Τα εργαλεία της εφαρμογής θα πρέπει να επιτρέπουν το δυναμικό καθορισμό των καταλληλότερων τιμών των παραμέτρων του δικτύου, όπως: τραχύτητα δικτύου, αυξομειώσεις στην απαίτηση κατανάλωσης και ζώνες πιέσεων.

Βάσει των παραπάνω λειτουργιών, η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα επιλογής της βέλτιστης λύσης αποδοτικότερης λειτουργίας του δικτύου, τα δε αποτελέσματα των υπολογισμών να μπορούν να παρουσιάζονται και με τη μορφή γραφήματος .

Απλοποίηση δικτύου

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την απλοποίηση ενός πολυσύνθετου δικτύου με την παράλληλη διατήρηση της διασυνδεσιμότητας και των παραμέτρων του πλήρους δικτύου. Η απλοποίηση του δικτύου θα πρέπει να γίνεται αυτόματα ή χειρωνακτικά και με κανόνες (π.χ. με την εξαίρεση αγωγών συγκεκριμένης διαμέτρου ή άλλων μεγάλων εγκαταστάσεων του δικτύου). Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα προεπισκόπησης του αποτελέσματος πριν από την τελική εφαρμογή.

6.2.16 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΩΝ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Το υποσύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Υδάτων περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Απεικόνιση πληροφοριών ποιότητας υδάτων και δυνατότητα αναζητήσεων σε ΓΠΣ
- Κατηγοριοποίηση δικτύων διανομής και επιπέδων ποιότητας ανάλογα με τη χρήση
- Χρήση προς άρδευση
- Βιομηχανική χρήση
- Διαχείριση επιπέδων Επιφυλακής
- Διαχείριση επιπέδων Συναγερμών
- Διαχείριση Υποδομών & Σημείων Μετρήσεων
- Αλλαγή επιπέδου Επιφυλακής

- Ενεργοποίηση Συναγερμών
- Ειδοποιήσεις Αρμοδίων
- Αλλαγή Επιπέδου Επιφυλακής
- Αλλαγή Συναγερμού
- Εμφάνιση/ Εκτύπωση Αναφορών
- Ημερολόγιο συναγερμών ανά σημείο μέτρησης ή συνολικό
- Υπερβάσεις ορίων επιφυλακής ανά περίοδο, ανά σημείο μέτρησης
- Μέσες τιμές μέτρησης ανά περίοδο ανά σημείο μέτρησης.

Μέσα από την εφαρμογή μπορεί να γίνει η κατηγοριοποίηση των δικτύων διανομής άρδευσης ανάλογα με τα επίπεδα ποιότητας νερού ή/και την προοριζόμενη χρήση τους. Για παράδειγμα, ο χρήστης του συστήματος μπορεί να έχει συγκεντρωτική εικόνα των δικτύων άρδευσης με νερό προοριζόμενο για πότισμα, αγροτική, βιομηχανική χρήση κ.λπ. Η αντίστοιχη απεικόνιση των δικτύων διανομής νερού ανάλογα με την κατηγοριοποίησή τους δύναται να εμφανίζεται στον ψηφιακό χάρτη με διαφορετικό χρωματισμό.

Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα καταχώρησης όλων των μετρήσεων υδροληψίας (από αυτόματο ή χειροκίνητο τρόπο) με την αντίστοιχη γεωγραφική τους απεικόνιση σε ψηφιακό χάρτη, έτσι ώστε να υπάρχει μια καθολική εικόνα για το δίκτυο άρδευσης με επιπλέον στοιχεία για την ποιότητα των υδάτων σε κάθε σημείο υδροληψίας. Η εμφάνιση τάσεων σχετικά με τα επίπεδα ποιότητας νερού σε συγκεκριμένες περιοχές μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες στον Οργανισμό Άρδευσης.

Στη διαχείριση ποιότητας ύδατος συμπεριλαμβάνονται λειτουργίες όπως η διαχείριση των υποδομών και των σημείων μέτρησης, η διαχείριση των επιπέδων επιφυλακής και των συναγερμών.

Όταν οι μετρήσεις για τα επίπεδα ποιότητας νερού υπερβούν τα προκαθορισμένα όρια που έχουν τεθεί σε προηγούμενο στάδιο, τότε αλλάζει το επίπεδο επιφυλακής και δύναται να ενεργοποιηθούν συναγερμοί.

Μέσα από την εφαρμογή, ο χρήστης του συστήματος μπορεί με έναν εύκολο τρόπο να εξάγει αναφορές, αναλύσεις, διάφορα στατιστικά κι αντίστοιχα διαγράμματα. Η εφαρμογή παρέχει συνολικά τυποποιημένες αναφορές προκειμένου να γίνεται ευκολότερη η εμφάνιση σχετικών πληροφοριών. Οι διαθέσιμες αναφορές, οι οποίες μπορούν και να εκτυπωθούν, περιλαμβάνουν: ημερολόγιο συναγερμών ανά σημείο μέτρησης ή συνολικό, υπερβάσεις ορίων επιφυλακής ανά περίοδο ή ανά σημείο μέτρησης, μέσες τιμές ανά περίοδο ή ανά σημείο μέτρησης.

6.2.17 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Το λογισμικό διαχείρισης καλλιέργειας πρέπει να επιτρέπει στους αγρότες να καθορίζουν και να παρακολουθούν συστηματικά τις ανάγκες άρδευσης των καλλιεργειών τους. Οι ενέργειες που πρέπει να υποστηρίζονται περιλαμβάνουν τον καθορισμό προγράμματος αρδεύσεων και λοιπών εργασιών ανά καλλιέργεια. Το πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει άρδευση και άλλες εργασίες (π.χ. κλάδεμα, λίπανση, ψεκάσμος) πρέπει να προβάλλεται σε μορφή ημερολογίου με τις εργασίες για καλλιεργήσιμη έκταση ανά ημερομηνία.

Το λογισμικό πρέπει να λειτουργεί επικουρικά στο πρόγραμμα άρδευσης και λοιπών εργασιών παρέχει δεδομένα από διαθέσιμες πηγές ανοικτών δεδομένων για τις τρέχουσες μετεωρολογικές συνθήκες (Θερμοκρασία, ταχύτητα κι ένταση ανέμου, ατμοσφαιρική υγρασία, ηλιοφάνεια) καθώς και για τις μετεωρολογικές προβλέψεις των επόμενων ημερών. Με αυτά τα δεδομένα, οι αγρότες θα είναι σε θέση να προσαρμόζουν το πρόγραμμα αρδεύσεων και λοιπών εργασιών ανάλογα με τις τρέχουσες και προβλεπόμενες μετεωρολογικές συνθήκες, εξοικονομώντας νερό και μεγιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα των εργασιών τους, αφού πολλές από αυτές εξαρτώνται άμεσα από τις συνθήκες (π.χ. βροχή).

Παρέχοντας στους αγρότες τις κατάλληλες πληροφορίες και με συστηματική παρακολούθηση των αναγκών άρδευσης θα επέλθει άμεση εξοικονόμηση νερού, αφού θα χρησιμοποιείται μόνο όταν οι καιρικές συνθήκες το απαιτούν, καθώς και έμμεση εξοικονόμηση ενέργειας που χρησιμοποιείται για την άντληση και διανομή του νερού.

6.2.18 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το λογισμικό αυτό θα αποτελεί το κύριο σημείο ελέγχου κι ενοποίησης όλων των επιμέρους υποσυστημάτων και πρέπει να παρέχει στους διαχειριστές χωρική απεικόνιση δεδομένων σε χάρτη αλλά και περιγραφικά, των στοιχείων δικτύου άρδευσης, των χρήσεων γης, καθώς και ειδοποιήσεων/συναγερμών που αφορούν τυχόν βλάβες ή άλλα προβλήματα του Η/Μ εξοπλισμού.

Το σύνολο των λειτουργιών του συστήματος θα διατίθεται μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας με ενοποιημένο τρόπο. Πρέπει να προσφέρεται η δυνατότητα απομακρυσμένης χρήσης και διαχείρισης του λογισμικού μέσω ασφαλούς διαδικτυακής σύνδεσης με τη χρήση φυλλομετρητή ιστοχώρου (web browser). Με αυτό τον τρόπο όλοι οι εξουσιοδοτημένοι εργαζόμενοι του οργανισμού πρέπει να μπορούν με τη χρήση προσωπικού λογαριασμού και κωδικού πρόσβασης (password) να αντλούν στοιχεία από τα λογισμικά.

Η διαχείριση των χρηστών πρέπει να γίνεται μέσω κεντρικού διαδικτυακού συστήματος και θα αφορά το σύνολο των λογισμικών.

Το περιβάλλον του λογισμικού και τα μηνύματά του, πρέπει να υποστηρίζουν πλήρως την Ελληνική γλώσσα, ενώ επιθυμητή είναι και η υποστήριξη της Αγγλικής γλώσσας. Επιπρόσθετα, όπου γίνεται χρήση ορολογίας, και εφόσον αυτό είναι δόκιμο, θα εμφανίζεται μεταφρασμένη στην Ελληνική γλώσσα.

Όλες οι λειτουργίες πρέπει να είναι εύκολα κατανοητές από μη εξειδικευμένους χρήστες, με μενού που να καθοδηγεί τον χρήστη στο να εκτελέσει γρήγορα όλες τις εργασίες που υποστηρίζονται.

Το λογισμικό πρέπει να παρέχει άμεση και συνολική χωρική απεικόνιση του δικτύου υδροδότησης, των στοιχείων αυτού (π.χ. αγωγοί, δεξαμενές, φρεάτια, υδρόμετρα, κ.λπ.) σε χάρτη.

Επίσης, από το λογισμικό πρέπει να εισάγονται μετρήσεις και χαρακτηριστικά που θα αξιοποιούνται και από τα υπόλοιπα λογισμικά.

Μέσα από το λογισμικό οι διαχειριστές πρέπει να μπορούν να διαχειρίζονται τα στοιχεία των αγροτών, να κάνουν αναζητήσεις με πολλαπλή επιλογή στοιχείων των αγροτών ή/και με φιλτράρισμα σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά τους καθώς και να δημιουργούν κατάλογο των επιλεγμένων αγροτών για προβολή ή εκτύπωση.

Οι διαχειριστές πρέπει να μπορούν να καθορίζουν και να διαχειρίζονται τις χρήσεις γης ανά αγρότη, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία που έχουν κατατεθεί και είναι διαθέσιμα στον οργανισμό. Με τη χρήση πινάκων αντιστοιχιών ανά είδος καλλιέργειας, πρέπει να μπορεί να υπολογίζεται η επιτρεπόμενη ποσότητα υδροληψίας ανά καλλιέργεια, που θα καθορίζει και τη μέγιστη ποσότητα που μπορεί να καταναλώσει κάθε αγρότης ανά σημείο ελέγχου υδροληψίας (κάθε καλλιέργεια συνδέεται με ένα σημείο ελέγχου υδροληψίας).

6.2.19 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΡΕΩΣΕΩΝ

Το λογισμικό πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει τρεις τρόπους λειτουργίας:

A) Χρέωση αγροτών σύμφωνα με την έκταση και το είδος της καλλιέργειας.

B) Χρέωση αγροτών ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας του Η/Μ εξοπλισμού (αντλίες, γεωτρήσεις) στο σημείο ελέγχου υδροληψίας.

Γ) Χρέωση αγροτών ανάλογα με την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στο σημείο ελέγχου υδροληψίας.

Η χρέωση στις δύο τελευταίες περιπτώσεις πρέπει να μπορεί να γίνεται αυτόματα με τη χρήση ηλεκτρονικών αυτοματισμών ενεργοποίησης της υδροληψίας (έξυπνες κάρτες, με πίστωση ή προπληρωμή).

Το λογισμικό πρέπει να επιτρέπει στους αγρότες να διαχειρίζονται όλες τις δυνατότητες σχετικά με το λογαριασμό τους.

Οι αγρότες πρέπει να μπορούν να παρακολουθούν τις καταναλώσεις τους σε μία ή περισσότερες παροχές που διαθέτουν, καθώς οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις κάθε αγρότη μπορεί να βρίσκονται διάσπαρτες κι έτσι ο κάθε αγρότης θα μπορεί να διαθέτει πολλά σημεία ελέγχου υδροληψίας, με τον ανάλογο εξοπλισμό καταμέτρησης. Κάθε σημείο ελέγχου υδροληψίας πρέπει να μπορεί να συνδέεται με το σύνολο των εκτάσεων που υδρεύονται, σύμφωνα με το οποίο θα καθορίζεται και η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα υδροληψίας.

Στο ίδιο λογισμικό οι αγρότες πρέπει να μπορούν να έχουν πρόσβαση στους λογαριασμούς κατανάλωσής τους, με ιστορικότητα μέχρι 3 έτη, καθώς και να τους πληρώνουν online με τη χρήση τραπεζικής κάρτας.

Τα στατιστικά στοιχεία που παρέχονται πρέπει να αναλύονται ανά σημείο ελέγχου υδροληψίας με στοιχεία σύγκρισης ανά περίοδο μετρήσεων (μηνιαία έως τετραμηνιαία, ανάλογα με τη συχνότητα των μετρήσεων). Σε περίπτωση ύπαρξης αυτόματου εξοπλισμού καταμέτρησης, τα ιστορικά στοιχεία πρέπει να παρέχονται σε μηνιαία βάση.

Εφόσον η υδροληψία πραγματοποιείται με τη χρήση έξυπνων καρτών, οι αγρότες πρέπει να μπορούν να προβάλλουν το τρέχον υπόλοιπο της κάρτας τους, τις χρεώσεις και πιστώσεις (φορτίσεις κάρτας) που έχουν πραγματοποιηθεί με ιστορικότητα μέχρι 3 έτη.

Τέλος, το λογισμικό πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα καταχώρισης αιτημάτων σχετικά με τη σύνδεση/αποσύνδεση από το δίκτυο άρδευσης καθώς και αποκατάστασης βλαβών που εντοπίζουν οι αγρότες. Τα δεδομένα των αιτημάτων θα μεταδίδονται στο ανάλογο λογισμικό διαχείρισης του οργανισμού ανάλογα με τις απαιτούμενες ενέργειες (π.χ. διαχείριση δικτύου, χρήσεις γης, αποκατάσταση βλαβών).

Με τον ορθολογικό και ακριβή τρόπο χρέωσης, δίνεται κίνητρο στους αγρότες να χρησιμοποιούν μόνο τις ποσότητες νερού που χρειάζονται, μειώνοντας έτσι την κατασπατάληση των υδάτινων

αποθεμάτων καθώς και την κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για την άντληση και διανομή του νερού.

6.2.20 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Σε αυτό το λογισμικό, οι διαχειριστές πρέπει να μπορούν να καταχωρούν και να διαχειρίζονται τις αρδευόμενες εκτάσεις, με περιγραφή του είδους καλλιέργειας. Προαιρετικά, πρέπει να δίνεται η δυνατότητα καταγραφής της κάθε έκτασης σε χάρτη, με τη χρήση συντεταγμένων, ή με απευθείας επιλογή πάνω σε χάρτη, προσβάσιμο από φυλλομετρητή διαδικτύου (web-based).

Οι αγρότες πρέπει να μπορούν να προβάλλουν τον αριθμό υδροληψιών και τις σχετικές ποσότητες νερού που έχουν καταναλώσει για κάθε καλλιέργεια, σύμφωνα με τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί και καταχωρηθεί από τον οργανισμό άρδευσης.

6.2.21 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Το Λογισμικό Τιμολόγησης θα εκδίδει περιοδικούς λογαριασμούς ανά καλλιεργητή ή/και καλλιέργεια σε μορφή PDF που μπορεί να εκτυπωθεί ή/και να αποσταλεί ηλεκτρονικά.

Το λογισμικό πρέπει να υπολογίζει τη χρέωση των καλλιεργητών σύμφωνα με καθορισμένα κριτήρια χρέωσης (τιμή ανά κ.μ. η οποία μπορεί να είναι κλιμακούμενη, ανάλογα με την ποσότητα και τα καθορισμένα όρια χρήσης ανά καλλιεργητή ή/και καλλιέργεια, ποσότητα κατανάλωσης, περίοδος). Επιπλέον, για τη χρέωση μπορούν να καθορίζονται επιπλέον εκπτώσεις ή/και επιβαρύνσεις σύμφωνα με άλλα κριτήρια (π.χ. σημείο υδροληψίας, κατανάλωση κάτω από τις καθορισμένες απαιτήσεις της καλλιέργειας, κ.λπ.)

6.2.22 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΚΑΡΤΩΝ ΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Προκειμένου να καταστεί εφικτή η φόρτιση των καρτών (tags) χειρισμού με μονάδες χρήσης σύμφωνα με την πολιτική χρέωσης της Υπηρεσίας, θα πρέπει να προσφερθεί ο αντίστοιχος εξοπλισμός. Ο πίνακας ελέγχου φόρτισης θα φέρει επιπρόσθετα επί της πόρτας του ερμαρίου οθόνη αφής με την χρήση της οποίας και μέσω ειδικού για την εφαρμογή προγράμματος θα γίνεται ο έλεγχος των αποθηκευμένων μονάδων κάθε αρδευτή, η φόρτιση της κάρτας του με νέες μονάδες ή ακόμα και η ακύρωση της κάρτας του λόγω παραβίασης της συμφωνίας με τη Υπηρεσία. Ο εξουσιοδοτημένος υπάλληλος της Υπηρεσίας με τη βοήθεια μενού και κουμπιών χειρισμού επί της οθόνης, χωρίς να χρειάζεται να έχει γνώσεις προγραμματισμού, θα πλοηγείται στον αποθηκευμένο κατάλογο με τα ονόματα και τους κωδικούς των αρδευτών, θα επιλέγει τον εν λόγω αρδευτή και θα προχωρεί στην ακολουθία φόρτισης ή ανάγνωσης της κάρτας του. Η οθόνη αυτή θα είναι τεχνολογίας αφής, θα έχει min μέγεθος 9" (ιντσών) και θα μπορεί να απεικονίσει συνδυασμούς 65.000 χρωμάτων και θα τροφοδοτείται μέσω της διάταξης τροφοδοσίας του πίνακα με 24 V DC. Θα διαθέτει τη δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων μέχρι 10 Mbyte και θα έχει θύρα RJ45 για επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου Ethernet (TCP/IP) με άλλες συσκευές ενώ θα υποστηρίζει και πρωτόκολλο Modbus. Η οθόνη θα υποστηρίζει διάφορες γλώσσες μεταξύ των οποίων και η

ελληνική. Τέλος, θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες από 0 οC μέχρι 40οC και θα έχει βαθμό προστασίας για το μπροστινό της μέρος IP65.

Εκτός από τον πίνακα φόρτισης με την οθόνη χειρισμού επί της πόρτας του ερμαρίου, που περιγράφηκε πιο πριν, το σύστημα φόρτισης-ανάγνωσης θα συμπληρώνεται από έναν card reader/writer που θα συνδέεται με το PLC και την οθόνη του πίνακα μεταφέροντας τα δεδομένα από και προς τις κάρτες. Το ολοκληρωμένο σύστημα φόρτισης-ανάγνωσης καρτών θα εγκατασταθεί στο κτίριο διοίκησης της Υπηρεσίας.

6.2.23 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Το λογισμικό θα ενσωματώσει τον εξοπλισμό χρέωσης κατανάλωσης σε σύστημα τηλεμετρίας της Υπηρεσίας, αποστέλλοντας όλα τα συλλεγόμενα δεδομένα και παρέχοντας δυνατότητες χειρισμού από το κέντρο ελέγχου της Υπηρεσίας μέσω ασύρματου δικτύου επικοινωνίας. Μια τέτοια λειτουργικότητα αλλάζει τον συνολικό τρόπο και τη φιλοσοφία διαχείρισης, αφού πλέον τα στοιχεία και τα δεδομένα χρεώσεων θα αποθηκεύονται στην κεντρική βάση δεδομένων του SCADA.