



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Α.Μ.:58/2020**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»
ΛΕΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΑΤ01 «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»
ΠΡΑΞΗ «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΔΗΜΟΥ
ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ»
ΥΠΟΕΡΓΟ 1: « ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ
ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ »**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ»**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	5
1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ.....	5
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	5
1.2 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ.....	5
1.3 ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ.....	6
1.4 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	7
2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	10
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	10
2.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΥ.....	12
3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε. ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ.....	20
4 ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΑΡΡΟΩΝ - ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ.....	22
5 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΠΡΑΞΗΣ ΕΡΓΟΥ.....	25
6 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΛΥΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΗ.....	25
7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΣΕ.....	30
8 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (ΣΜΔ).....	39
8.1 ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΑ ΜΕ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ.....	40
8.2 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	40
8.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ.....	41
8.4 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ.....	41
8.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΜΔ.....	42
9 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ.....	42
10 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	43
10.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	43
10.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (RDBMS).....	44
10.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	45
10.3.1 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (ΜΜΙ).....	46
10.3.2 ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	52
10.3.3 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	53
10.3.4 ΑΝΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ.....	53
10.3.5 ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	54
11 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	55
11.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	55
11.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	56
12 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	58
13 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ.....	61
13.1 ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑ Ή ΕΡΓΟΥ.....	61
13.2 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	61
13.3 ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....	61
14 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	62
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	64
15 ΓΕΝΙΚΑ.....	64
15.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.....	64
16 ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	64
16.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ.....	65
16.2 ΛΟΙΠΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	66
17 ΠΙΝΑΚΕΣ.....	66

17.1	ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΕΝΙΚΑ	66
17.2	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	68
17.3	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	69
17.4	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	73
17.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	73
17.6	ΚΙΒΩΤΙΟ PILLAR	74
18	ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (PLC)	75
18.1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (CPU)	76
18.2	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	76
18.3	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	77
18.4	ΜΝΗΜΗ.....	77
18.5	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ	77
18.6	ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ.....	78
18.7	ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΤΟΥ PLC	78
18.8	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΙΣΧΥΟΣ DC-UPS	80
18.9	ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Α	82
18.10	ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Β.....	82
18.11	ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Γ	82
19	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	88
19.1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ΤΥΠΟΥ GSM)	88
19.2	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΕ ΚΕΡΑΙΑ.....	89
20	ΌΡΓΑΝΑ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ	92
20.1	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	92
20.2	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	93
20.3	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	95
20.4	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	96
21	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ. 98	
21.1	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ.....	98
21.2	ΦΙΛΤΡΟ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΤΥΠΟΥ	101
21.3	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	103
22	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER).....	103
23	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	110
24	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	112
25	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	114
26	Η/Υ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΣΕ / ΦΣΕ	114
26.1	RACK ΜΕ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΑΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (SWITCH Κ.Λ.Π.).....	114
26.2	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ (SERVER).....	115
26.3	ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Η/Υ (CLIENT)	116
26.4	ΦΟΡΗΤΟΣ Η/Υ (ΦΣΕ).....	117
26.5	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.....	118
26.6	ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ	119
26.7	ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ PLOTTER / SCANNER A0	119
26.8	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)	123
26.9	ΦΟΡΗΤΟ ΓΕΩΦΩΝΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ	123
26.10	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ	125
26.11	ΦΟΡΗΤΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ Χ.Τ. / Μ.Τ. 127	
26.12	ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	128

26.13	ΟΘΟΝΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ - ΜΙΜΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	128
27	ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΈΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ 129	
27.1	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ PLC/RTU ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ.....	129
27.2	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΠΣΕ: MODEM, GSM, WEB SERVER	130
27.3	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ SCADA (ΆΔΕΙΕΣ S/W)	131
27.4	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΥΦΥΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΆΔΕΙΕΣ S/W) 141	
27.5	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΆΔΕΙΕΣ S/W)	142
27.6	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΣΕ GIS	144
27.6.1	<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ.....</i>	<i>145</i>
27.6.2	<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ SCADA.</i>	<i>149</i>
27.6.3	<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΩΝ.....</i>	<i>150</i>
27.6.4	<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ)</i>	<i>151</i>
27.7	ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ - GIS	152

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο της δημοπρατούμενης προμήθειας περιγράφεται αναλυτικά στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και αφορά στην υλοποίηση συστήματος 27 Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ-ΣΜΔ) στο εξωτερικό (αντλιοστάσια και δεξαμενές), & εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου, διασυνδεδεμένους στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) και Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου (ΠΣΕ), στα κεντρικά γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου στο Πικέρμι.

1.2 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν.

- I. Λεπτομερής σχεδίαση του συστήματος ανίχνευσης διαρροών
- II. Προμήθεια και εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και Σταθμών Μέτρησης Διαρροών (ΣΜΔ)
- III. Παράδοση και εγκατάσταση του απαιτούμενου ηλεκτρονικού υλικού (Η/Υ, κλπ)
- IV. Παράδοση και εγκατάσταση όλου του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει ολοκληρωμένα λογισμικά εφαρμογών συστήματος (system software)
- V. Ολοκληρωμένο λογισμικό τηλεμετρίας για τους ΤΣΕ-ΣΜΔ και πλήρη λειτουργική διασύνδεση με τον ΚΣΕ - ΠΣΕ
- VI. Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που χρειάζονται, καθώς και για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ για ραδιοεπικοινωνίες (σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 και Ν.Δ. 1244/1972)
- VII. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού στις αίθουσες ελέγχου (ΠΣΕ)
- VIII. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού (μετρητές πίεσης, παροχόμετρα, κλπ.) των ΤΣΕ-ΣΜΔ

- IX. Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού
- X. Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα όργανα και εξοπλισμό.
- XI. Μετατροπές σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγμα-τοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- XII. Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- XIII. Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- XIV. Παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- XV. Παράδοση τεκμηρίωσης
- XVI. Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- XVII. Εγγύηση καλής λειτουργίας

1.3 ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

- I. Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό ελέγχου που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται (το σύνολο των προβλεπόμενων διαδικασιών θα αναλυφθεί για λογαριασμό του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου από τον Ανάδοχο)
- II. Προμήθεια κυκλώματος ΟΤΕ στον πίνακα σύνδεσης σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου που η επικοινωνία απαιτείται να γίνει μέσω ΟΤΕ
- III. Μετατροπές σε υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.

1.4 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το προτεινόμενο σύστημα τηλεελέγχου αποτελείται από:

A. Τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) που θα τοποθετηθούν σε πέντε (5) κεφαλές του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου, απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, τηλεχειρισμός και αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός. Οι ΤΣΕ θα αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό και λογισμικό των ΤΣΕ
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφισταμένους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (παροχόμετρα,μανόμετρα,σταθμήμετρα κλπ) που είτε αντικαθιστούν τον υπάρχοντα εξοπλισμό μη δυνάμενο να συνδεθεί με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού είτε τοποθετούνται εξ αρχής.

B. Τους Σταθμούς Μέτρησης Διαρροών (ΣΜΔ) που θα τοποθετηθούν σε εικοσιδύο (22) θέσεις εντός κομβικών σημείων του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου. Οι ΣΜΔ θα αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό και λογισμικό των ΣΜΔ που τοποθετείται εντός φρεατίων.
- Διάταξη τροφοδοτικού με μπαταρίες για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τα όργανα (παροχής και πίεσης) και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (παροχόμετρα, μανόμετρα, κλπ) που θα συνδεθούν με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού.

Γ. Σύνδεση με τον Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου (ΠΣΕ) που θα τοποθετηθεί στον Υπηρεσία του Δήμο στο Πικέρμι και απ' όπου θα εκτελείται η παρακολούθηση του συνόλου του εγκατεστημένου συστήματος τηλεελέγχου/τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης και θα αποτελείται από:

- Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος.
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας.
- Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου (μimικό διάγραμμα προβολής, εξοπλισμός για τη διαμόρφωση των θέσεων εργασίας κλπ) όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφιστάμενους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

Δ. Δίκτυο επικοινωνιών για την τηλεπικοινωνία των ΤΣΕ - ΣΜΔ με τον υφιστάμενο ΚΣΕ και τον ΠΣΕ αποτελούμενο από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

Το σύστημα θα λειτουργεί ως εξής:

Δεδομένα από τους Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ - ΣΜΔ) θα τηλεμετρούνται σε 24ωρη βάση στους ΚΣΕ-ΠΣΕ, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεπικοινωνίας μέσω ασύρματης ή ενσύρματης ζεύξης. Οι ΚΣΕ-ΠΣΕ θα ειδοποιούνται για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής πίεσης, ασυνήθιστων παροχών, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κλπ με μηνύματα συναγερμού (alarm) στις γραφικές οθόνες, στα μιμικά διαγράμματα και στους εκτυπωτές.

Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ/ΠΣΕ και έναν σταθμό ελέγχου ή βλάβης, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελούνται αυτόνομα σε κάθε σταθμό.

Τα δεδομένα λειτουργίας των ΤΣΕ-ΣΜΔ που θα συλλεχθούν από τους ΚΣΕ-ΠΣΕ για την Δ.Ε. Πικερμίου, θα χτίσουν μια βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Από τα κεντρικά σημεία ελέγχου (ΚΣΕ - ΠΣΕ) οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας μέσω μηχανημάτων, με χρονική αντίδραση λίγων δευτερολέπτων σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης.

Παράλληλα, οι χειριστές του συστήματος θα έχουν στη διάθεσή τους στοιχεία στατιστικών δεδομένων του συνόλου του δικτύου, (παροχές, καταναλώσεις,

πίεσεις, κλπ) για κάθε επιλεγμένο σημείο που συνδέεται με το σύστημα τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού.

Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, οι υπεύθυνοι συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου μπορούν να χρησιμοποιούν το λογισμικό Διαχείρισης Ενέργειας, συντήρησης και στατιστικής ανάλυσης, αξιοποιώντας τις δυνατότητες διαχείρισης των στοιχείων της σχεσιακής βάσης δεδομένων, των στατιστικών στοιχείων, γραφικών εκτυπώσεων, διαγραμμάτων και των πραγματικών χρόνων(real-time) δεδομένων των υπό έλεγχο εγκαταστάσεων.

Με την λειτουργία ενός συνολικού/ολοκληρωμένου συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις του συνολικού δικτύου, την μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας), και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων
- Όσον αφορά στην λειτουργία του Συνολικού Δικτύου Ύδρευσης επιδιώκεται, η συνεχής εποπτεία και άμεση επέμβαση, η λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό, η βελτίωση της λειτουργίας κλπ
- Η εφαρμογή των απαραίτητων προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου
- Ο αποτελεσματικός διοικητικός έλεγχος.

2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός της παρούσας τεχνικής περιγραφής είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων της Δ.Ε. Πικερμίου, για την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων, τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Σύμφωνα με το "Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας" που ισχύει σήμερα (Ν. 1515/85) η περιφέρεια Αττικής υποδιαιρείται-διαφοροποιείται οικονομικά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά, ιστορικά στις ακόλουθες οργανικές υποενότητες:

- Λεκανοπέδιο της Αττικής.
- Υποενότητα Δ. Αττικής (Θριάσιο πεδίο, Μεγαρίδα, Σαλαμίνα) με έδρα τα Μέγαρα.
- Υποενότητα Β. Αττικής (Ωρωπός, Καπανδρίτι, Μαραθώνας κλπ.) με έδρα το Καπανδρίτι.
- Υποενότητα Αν. Αττικής (Μεσόγεια, Λαυρεωτική) με έδρα το Λαύριο.
- Υποενότητα Νησιωτικής Αττικής με έδρα την Αίγινα.

Ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου συνορεύει βόρεια με τον Δήμο Νέας Μάκρης και την Κοινότητα Πεντέλης, δυτικά με την Κοινότητα Πικερμίου, νότια με τους Δήμους Σπάτων και Αρτέμιδος (Λούτσα) και ανατολικά βρέχεται από τον Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο. Η έκταση του υπολογίζεται σε 19.000 στρ..

Ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου απέχει 27,5 χλμ. περίπου από την Αθήνα. Η οδική του σύνδεση γίνεται με την Λεωφόρο Μαραθώνας και την Αττική Οδό.

Η Λεωφόρος Μαραθώνας διαιρεί τον Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου σε δύο τμήματα:

Το Ν.Α. τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει την παραλιακή ζώνη της Ραφήνας και τους κύριους οικισμούς της (Ραφήνα, Νηρέας, Πρωτέας, Κόκκινο Λιμανάκι κλπ) και το Β.Δ. τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει την ορεινή ζώνη και τους δευτερεύοντες οικισμούς (Ν. Βουτζάς, Καλλιτεχνούπολη).



Δ.Ε. Πικερμίου: Πικέρμι, Διώνη, Άγιος Σπυρίδωνας και Ντράφι

Το Πικέρμι είναι οικισμός της Ανατολικής Αττικής. Διοικητικά υπάγεται στον Δήμο Ραφήνας - Πικερμίου. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, το Πικέρμι έχει 2.009 κατοίκους, ενώ η Δημοτική Κοινότητα Πικερμίου, η οποία περιλαμβάνει επίσης τους οικισμούς Διώνη, Άγιο Σπυρίδωνα και Ντράφι, έχει 7.112 κατοίκους. Η κοινότητα καταλαμβάνει έκταση 20.882 στρεμάτων, είναι οικοδομημένη στις νοτιοανατολικές πλαγιές του Πεντελικού Όρους και αναπτύσσεται επί της αρχαίας μαραθωνίας διαδρομής. Σήμερα ο πληθυσμός της περιοχής υπολογίζεται πάνω από 10.000 κατοίκους.

Μέσα στη δεκαετία του '80 ο πληθυσμός υπερδιπλασιάζεται, ενώ νέοι κάτοικοι έρχονται στο Ντράφι και το Δασαμάρι, εμφανίζοντας ένα συνολικό πληθυσμό το 1991 1.293 ατόμων. Το 2001 ο πληθυσμός έχει υπερτριπλασιαστεί, εμφανίζοντας το αξιοπρόσεκτο ποσοστό αυξήσεως του 350,92%.

Αξιοπρόσεκτη είναι και η συμβολή του νέου πληθυσμού στο Ντράφι σε αυτό το ποσοστό, καθώς οι κάτοικοι υπερδιπλασιάζονται την περίοδο που ο οικοδομικός συνεταιρισμός ολοκληρώνει τα έργα υποδομής. Λόγω του κόστους της γης, η περιοχή Ντράφι χαρακτηρίζεται συχνά η "Εκάλη των Μεσογείων", ενώ μέχρι τον 20ο αιώνα υπαγόταν στην ευρύτερη έκταση της Πεντέλης, καθώς τα κτήματα βρίσκονταν στο ιδιοκτησιακό καθεστώς της Ιεράς Μονής, από την εποχή της τουρκοκρατίας. Ομοίως ολοκληρώνονται τα έργα υποδομής και στη γειτονική Διώνη.

Η μετατόπιση πληθυσμού από το λεκανοπέδιο στην περιοχή του Πικερμίου, χωρίς την ύπαρξη και λειτουργία των αναγκαίων έργων υποδομής (οδικό δίκτυο, δίκτυα ύδρευσης - αποχέτευσης κ.λπ.) γίνεται με τίμημα την σημαντική υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και την ποιότητα ζωής τόσο των παλιών όσο και των νέων οικιστών

Οι ελλείψεις στο νομοθετικό πολεοδομικό πλαίσιο, ειδικά στα ΓΠΣ ή ΣΧΟΟΑΠ, δημιουργούν επιπλέον προβλήματα στην εξεταζόμενη περιοχή της Δ.Ε. Πικερμίου, ως προς τη σωστή δόμηση και οικοδόμηση της περιοχής, την ακριβή οριοθέτηση των οικισμών και τις επιτρεπόμενες ή μη χρήσεις, γεγονός που συμβάλλει στα μεγάλα ποσοστά αυθαίρετης δόμησης που παρατηρείται στην περιοχή.

Η Δ.Ε. Πικερμίου βρίσκεται λοιπόν σε μια κρίσιμη μεταβατική περίοδο, και από κάποιες επιλογές που θα γίνουν ή δεν θα γίνουν θα εξαρτηθεί το μέλλον και η ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Ο εκσυγχρονισμός του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου, θεωρείται από τους πιο σημαντικούς στόχους του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου, ώστε να καλυφθεί η επιπλέον ζήτηση κατανάλωσης των αναβαθμισμένων οικιστικά περιοχών της.

Θα πρέπει να επισημανθεί πως, μετά από αρκετές επιτόπιες μελέτες της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου σε παλαιότερες γεωτρήσεις, ο υδροφόρος ορίζοντας της περιοχής κρίθηκε ακατάλληλος για ύδρευση, οπότε αυτές καταργήθηκαν, αφήνοντας την τροφοδοσία του υφιστάμενου δικτύου αποκλειστικά στις υφιστάμενες συνδέσεις/παροχές της ΕΥΔΑΠ.

2.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΥ

Σύμφωνα με το Άρθρο 17 της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ, θα πρέπει να θεσπισθούν μέτρα πρόληψης και ελέγχου της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων, συμπεριλαμβανομένων κριτηρίων για την αξιολόγηση της καλής χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, τον προσδιορισμό σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων και τέλος τον καθορισμό σημείων εκκίνησης για την αναστροφή των τάσεων.

Σκοπός της Οδηγίας είναι να επιτευχθούν αξιόπιστα επίπεδα προστασίας των υπόγειων υδάτων, να καθορισθούν ποιοτικά πρότυπα και ανώτερες αποδεκτές

τιμές και να αναπτυχθούν μεθοδολογίες με βάση μια κοινή προσέγγιση. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού λαμβάνονται ορισμένα κριτήρια και μέτρα:

- κριτήρια για την αξιολόγηση της καλής χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων,
- κριτήρια για τον εντοπισμό και την αναστροφή σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων και κριτήρια για τον καθορισμό σημείων εκκίνησης για την αναστροφή των τάσεων.
- Μέτρα πρόληψης ή περιορισμού της εισαγωγής ρύπων στα υπόγεια ύδατα.

Ο προσδιορισμός των ανώτερων αποδεκτών τιμών (Threshold Values-TV) απαιτείται από τα κράτη μέλη για οποιεσδήποτε παραμέτρους μπορούν να αναγκάσουν ένα υπόγειο υδατικό σώμα να είναι σε κίνδυνο και να μην επιτύχει τους στόχους της Οδηγίας.

Εάν τα ποιοτικά πρότυπα υπόγειων υδάτων δεν είναι επαρκή για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας, εάν δηλαδή η συγκέντρωση μιας ουσίας είναι κάτω από τα όρια που έχουν θεσπιστεί και ωστόσο αποτελεί κίνδυνο για το υπόγειο σώμα πρέπει να εφαρμοστούν πιο αυστηρές τιμές ανώτερων ορίων. Στην περίπτωση που οι τιμές στα σημεία παρακολούθησης βρίσκονται εντός των ορίων των ποιοτικών προτύπων και των ανώτερων ορίων σύμφωνα με το άρθρο 4.2 (β) της Οδηγίας, το σώμα υπόγειων υδάτων θεωρείται σε καλή κατάσταση και καμία περαιτέρω έρευνα δεν είναι απαραίτητη.

Στη χώρα μας στο σύνολο των υπόγειων υδατικών συστημάτων λαμβάνει χώρα μικτή χρήση ύδατος (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία κ.α.). Τα τελευταία χρόνια ως σταθερότυπα επιλέγονται διεθνώς τα όρια ποσιμότητας, όπως αυτά θεσπίζονται και επικαιροποιούνται. Τα όρια ποσιμότητας αναφέρονται στην Οδηγία 98/83/EK. Η Ελληνική νομοθεσία εναρμονίστηκε με την εν λόγω Οδηγία με την Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υγειονομική διάταξη ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295 του 2007.

Επιπλέον, ο προσδιορισμός των περιβαλλοντικών στόχων μπορεί να θεωρηθεί ως μία από τις βασικές συνιστώσες της εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/EK και επίσης των διαδικασιών εφαρμογής της. Κατά τη διαδικασία καθορισμού των περιβαλλοντικών στόχων προσδιορίζεται η ακριβής κατάσταση, αλλά και ο χρόνος που απαιτείται για την επίτευξη της καλής κατάστασης.

A/A	Παράμετρος	Ανώτερη Αποδεκτή Τιμή
1	pH	6,50-9,50
2	Αγωγιμότητα	2500μS/cm
3	Αρσενικό	10 μg/l
4	Κάδμιο	5 μg/l
5	Μόλυβδος	25 μg/l
6	Υδράργυρος	1,0μg/l
7	Νικέλιο	20 μg/l
8	Ολικό χρώμιο	50 μg/l
9	Αργίλιο	200 μg/l
10	Αμμώνιο	0,50 mg/l
11	Νιτρώδη	0,50 mg/l
12	Χλωριούχα ιόντα	250 mg/l
13	Θειικά ιόντα	250 mg/l
14	Άθροισμα Τριχλωροαιθυλένιου και Τετραχλωροαιθυλένιου	10 μg/l

Ανώτερες αποδεκτές τιμές και δείκτες ρύπανσης

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06) περιλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το Νομό Αττικής (74,9%), τα νησιά Αίγινα, Σαλαμίνα και Μακρόνησο, μικρό τμήμα του Νομού Βοιωτίας (1,4%) και του Νομού Κορινθίας (12,9%). Η συνολική έκταση του ΥΔ είναι 3.198 km². Ο πληθυσμός του, με βάση την απογραφή του 1991 ήταν 3.502.724 κάτοικοι και σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ήταν 3.737.959 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 6.7%.

Η γεωμορφολογική εικόνα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία ανάγλυφου. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα βουνά με υψόμετρο πάνω από 1.000 m (Πάρνηθα με 1.413 m, Κιθαιρώνας με 1.401 m, Πεντέλη με 1.108 m, Υμηττός με 1.025 m), ενώ οι περισσότερες πεδινές εκτάσεις βρίσκονται στην παράκτια ζώνη. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 115 m, ενώ των νησιών Αίγινας και Σαλαμίνας 60 και 20 μέτρα αντίστοιχα.



Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm στο λεκανοπέδιο Αττικής μέχρι 1.000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα), ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Η χιονόπτωση είναι σπάνια στις παράκτιες περιοχές, ενώ αυξάνει σημαντικά στο εσωτερικό του. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 16°C.

Το ΥΔ περιλαμβάνει τους ποταμούς Κηφισός Αττικής, Σαρανταπόταμος και Χάραδρος, όλα των παραλιακά ρέματα που βρίσκονται νότια των ποταμών Αερόη και Ασωπού, καθώς και τα ρέματα που βρίσκονται στα νησιά. Τέλος, στο διαμέρισμα υπάρχουν τρεις λίμνες (τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα και οι φυσικές λίμνες Βουλιαγμένης και Κουμουνδούρου).

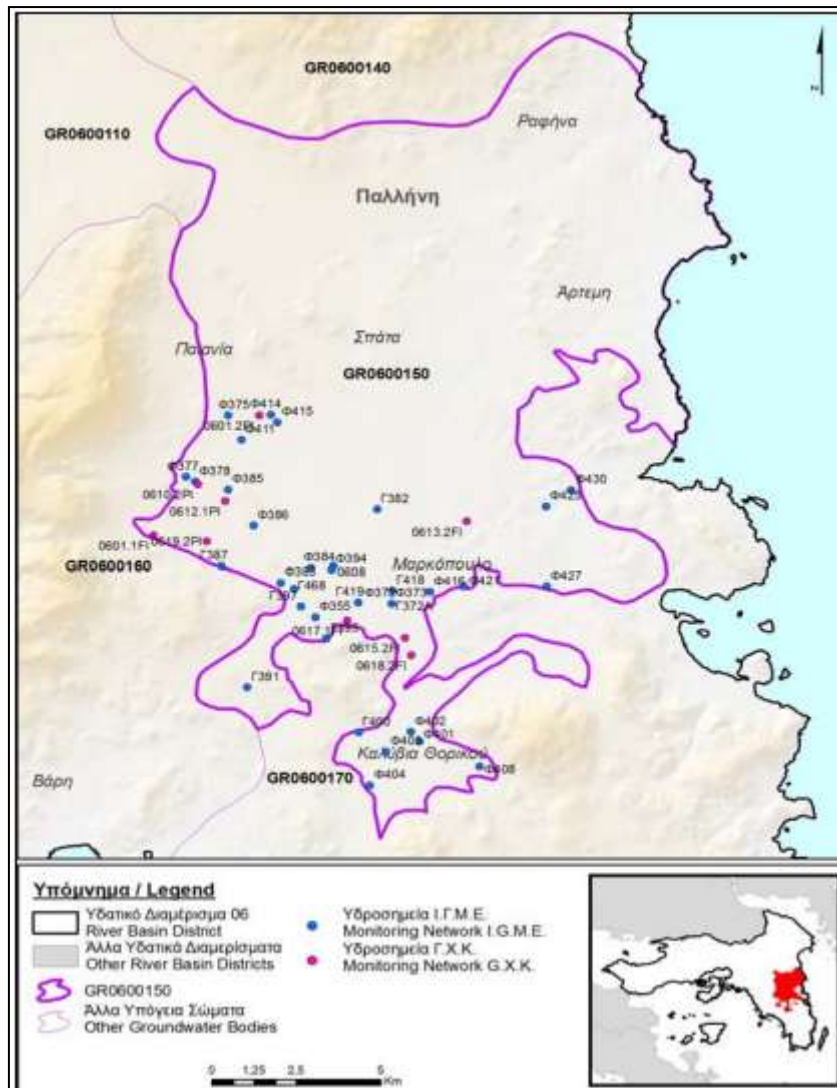
Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής είναι το μόνο που έχει την ύδρευση ως τη μεγαλύτερη χρήση νερού. Λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, οι υδρευτικές ανάγκες είναι σημαντικές και απαιτείται η μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων

νερού από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από τη λίμνη Υλίκη, τον ταμιευτήρα του Μόρνου και τον ταμιευτήρα Αγίου Δημητρίου στον Εύηνο. Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση της Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι. Οι υδρευτικές γεωτρήσεις είναι περίπου εκατό, και βρίσκονται στην περιοχή του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, γύρω από την Υλίκη και στην περιοχή της ΒΑ Πάρνηθας. Στο υδατικό διαμέρισμα δεν υπάρχουν μεγάλα αρδευτικά έργα, ενώ το σημαντικότερο υδρευτικό έργο είναι ο ταμιευτήρας Μαραθώνα, ωφέλιμης χωρητικότητας 32.2 hm³. Στο διαμέρισμα υπάρχουν τέσσερις εγκαταστάσεις διύλισης του υδρευτικού νερού (Γαλάτσι, Μενίδι, Κιούρκα, Μάνδρα) με συνολική μέγιστη δυνατότητα 1.95 hm³ /ημέρα.



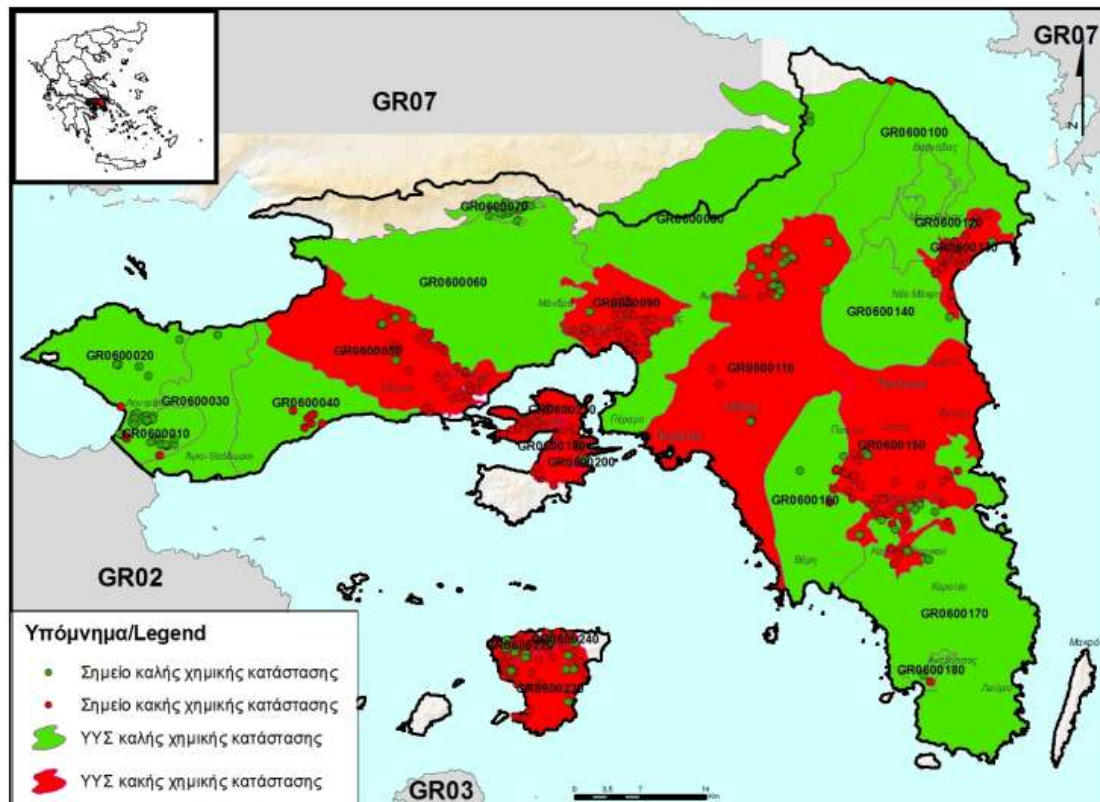
Δ.Δ. Ραφήνας

Ο Δήμος Ραφήνας - Πικερμίου ανήκει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μεσογαίας (GR0600150).



Οι χρήσεις γης στην περιοχή είναι αγροτικές και χρήσεις κατοικίας, ενώ υπάρχουν και λιγότερες εκτάσεις με φυσική βλάστηση. Παράλληλα υπάρχουν εκτεταμένες χρήσεις του δευτερογενούς τομέα που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και περιλαμβάνουν κάθε μορφής μονάδες μεταποίησης και εμπορίας, και πέντε ελαιοτριβεία. Στην περιοχή ανάπτυξης του συστήματος υπάρχουν σε τρεις θέσεις ΕΕΛ (ΚΕΛ Β. Μεσογείων, Μαρκόπουλου και ΚΕΛ Κορωπίου-Παιανίας) που δεν βρίσκονται σε λειτουργία.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα GR0600150 εκτιμάται ότι βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση εφόσον 34 σημεία από τα 44 του δικτύου παρακολούθησης ΙΓΜΕ ή ποσοστό 77% βρίσκονται σε κακή χημική κατάσταση λόγω ανθρωπογενούς ρύπανσης.



Η διαχείριση των λυμάτων στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής αποτελεί μια μακροχρόνια περιβαλλοντικά μη αποδεκτή κατάσταση, καθώς στο δήμο το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού αποχετεύει τα παραγόμενα αστικά λύματα σε βόθρους, μη διαθέτοντας τις απαιτούμενες υποδομές δικτύων αποχέτευσης και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και χωρίς προοπτικές κάποιου προγραμματισμού.

Επιπλέον πρέπει να παρατηρηθεί ότι στην περιοχή του δήμου τοπικά καταγράφονται υπεραντλήσεις με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα υφαλμύρινσης χωρίς όμως να επηρεάζουν τη συνολική ποσοτική κατάσταση του συστήματος.

Σαν αποτέλεσμα ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας του Δήμου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί επισφαλώς για άντληση πόσιμου νερού, κάνοντας υποχρεωτική την ανάγκη παροχής από δίκτυο της ΕΥΔΑΠ για κάλυψη της απαιτούμενης κατανάλωσης. Πρέπει λοιπόν να γίνει σωστή διαχείριση της απαιτούμενης παροχής ώστε να επιφέρει κέρδος τόσο στο δήμο όσο και στους καταναλωτές.

Η Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΚ έχει δεσμευτικό χαρακτήρα και αποτελεί σημείο αναφοράς για κάθε διαχειριστικό σχέδιο και διαφορετικά επίπεδα χωροταξικού σχεδιασμού στις λεκάνες απορροής που αφορά.

Για το λόγο αυτό η περιοχή μελέτης μας, ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου, θα πρέπει να ακολουθεί τόσο τα μέτρα όσο και τους στόχους αυτής της Κοινοτικής Οδηγίας, με ευρύτερο στόχο την αποτροπή περαιτέρω υποβάθμισης της κατάστασης του πόσιμου νερού, την αποκατάσταση ισορροπίας τροφοδοτικών συστημάτων (άντληση-ανατροφοδότηση) και την ανάπτυξη μέτρων διαχείρισης της ζήτησης.

Για όλους τους παραπάνω λόγους ο εκσυγχρονισμός της διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης, αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς στόχους του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει έλεγχος τόσο ποσοτικός όσο και ποιοτικός του πόσιμου νερού και σωστός υπολογισμός των υφιστάμενων διαρροών και ισοζυγίου παροχών-καταναλώσεων.

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε. ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ

Η εξεταζόμενη περιοχή αφορά την Δ.Ε. Πικερμίου, τις περιοχές δηλαδή που τροφοδοτούνται από τις συνδέσεις ΕΥΔΑΠ και υδρεύονται από τις δεξαμενές Ντράφι, Διώνη, Πικέρμι και Αγ. Σπυρίδωνας.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΤΡΑΦΙ:

Ο οικισμός Ντράφι υδροδοτείται από την διθάλαμη δεξαμενή χωρητικότητας 2.000m³ που βρίσκεται επί της οδού Δωριέων και η οποία παίρνει παροχές από την ΕΥΔΑΠ μέσω αγωγού 3" που βρίσκεται σε φρεάτιο στην οδό Καλλισίων.

Το εσωτερικό δίκτυο χωρίζεται σε 2 ζώνες διανομής, μέσω του σιδηροσωλήνα DN200 (Αχαιών & Δωριέων) που διατρέχει όλο τον οικισμό.

Επιπλέον υπάρχουν 18 φρεάτια μειωτών που κατανέμουν την πίεση στο δίκτυο και διανέμουν το νερό σε μικρότερα τμήματα (DN 100).

ΦΡΕΑΤΙΑ	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο	9ο
ΘΕΣΗ	ΑΧΑΙΩΝ (ΓΡΑΜ/ΔΕΣ)	ΠΑΝΩ ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΛΕΟΝΤΙΟΥ	ΑΧΑΙΩΝ & ΙΣΙΟΔΟΥ	ΑΧΑΙΩΝ & ΜΕΝΑΝΔΡΟΥ	ΑΧΑΙΩΝ	ΑΧΑΙΩΝ & ΑΙΣΧΥΛΟΥ	ΑΙΓΙΔΟΣ & ΜΥΛΤΙΑΔΟΥ	ΔΩΡΙΕΩΝ & ΛΥΣΑΝΔΡΟΥ
ΒΑΝΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	1*Φ300	2* Φ200 +1* Φ80	2* Φ200	2* Φ100 +1* Φ80	2* Φ200+1* Φ80	2* Φ200	2* Φ100 +1* Φ80	2* Φ100 +1* Φ80	2* Φ100 +1* Φ80
ΜΕΙΩΤΕΣ (PRV)		Φ100		Φ100	2"	Φ200	Φ100	2"	2"
ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ		2* 200/100							
ΑΠΟΣΤΑΤΕΣ		1		1			1	1	1
ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ		2"		2"	2"			2"	2"
ΦΙΛΤΡΟ		Φ200		Φ100	Φ100		Φ100	Φ100	Φ100
ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ		6Μ		6Μ	6Μ		6Μ	6Μ	6Μ
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ ΜΕ ΒΑΝΑΚΙΑ		2		2	2		2	2	2

Τέλος, υπάρχει και η Μικρή Δεξαμενή Ντράφιου χωρητικότητας 70m³ που υδροδοτεί οικίες με μεγαλύτερα υδρόμετρα της μεγάλης δεξαμενής μέσω πιεστικού διατομής DN 90.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΙΚΕΡΜΙ :

Ο παλιός οικισμός του Πικερμίου τροφοδοτείται απ' ευθείας από την ΕΥΔΑΠ με παροχή 4", σε φρεάτιο που βρίσκεται επί της οδού Αδαμοπούλου (αρχή της οδού). Από την οδό Αδαμοπούλου ξεκινάει αγωγός DN90 που τροφοδοτεί μικρή Δεξαμενή Πικερμίου χωρητικότητας 500 m³.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΙΩΝΗ:

Ο Οικισμός Διώνη υδροδοτείται από τη Δεξαμενή Διώνη χωρητικότητας 1000m³ που βρίσκεται επί της οδού Ανατολικής Ρωμυλίας & Αξιού, η οποία παίρνει παροχές από την ΕΥΔΑΠ μέσω αγωγού 4" που βρίσκεται σε φρεάτιο επί της οδού Αδαμοπούλου σε υψόμετρο 100μ.

Το νερό τροφοδοτείται από την ΕΥΔΑΠ μέχρι την οδό Ρούμελης σε υψόμετρο 180 μ. όπου με τη βοήθεια booster προωθείται στην Δεξαμενή σε υψόμετρο 285μ.

Το δίκτυο χωρίζεται σε 2 ζώνες πίεσης, μέσω τροφοδοτικών αγωγών DN315 που στην συνέχεια γίνονται DN200.

Στον οικισμό καταμετρούνται επίσης τρεις (3) μειωτές πίεσης (Οδοί Ηπείρου - Κονίτσης -Μεσολογγίου).

ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝΑ:

Ο Οικισμός Αγ. Σπυρίδωνα υδροδοτείται από τη Δεξαμενή Αγ. Σπυρίδωνα χωρητικότητας 50m³ η οποία παίρνει παροχές από την ΕΥΔΑΠ μέσω αγωγού 2" που βρίσκεται σε φρεάτιο επί της οδού Νταού Πεντέλης.

Στις εξόδους της δεξαμενής υπάρχουν τρία (3) πιεστικά που στέλνουν το νερό σε ψηλότερα της δεξαμενής σημεία του οικισμού.

4 ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΑΡΡΩΝ - ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

Το υδατικό ισοζύγιο αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού στο δίκτυο της Δ.Ε. Πικερμίου.

Οι συνιστώσες του υδατικού ισοζυγίου ακολουθούν την παρακάτω λογική:

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	ΝΟΜΙΜΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟ ΝΕΡΟ
		ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΟ ΠΟΣΟ
	ΑΠΩΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	
		ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	

Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το υπολογισμένο ποσοστό για το Μη Τιμολογούμενο Νερό (MTN) ισούται με το άθροισμα:

- Της **Ατιμολόγητης Ποσότητας Νερού**, όπως για παράδειγμα οι υδροδοτημένες περιοχές που ανήκουν στο Δήμο και φυσικά δεν χρεώνονται (και δεν μετρώνται)
- Των **Πραγματικών Απωλειών**, όπως διαρροές μετά από θραύσεις αγωγών του δικτύου και υπερχειλίσεις δεξαμενών και
- Των **Φαινομενικών Απωλειών**, όπως λιγότεροι του απαραίτητου υδρομετρητές, λανθασμένες καταγραφές υδρομετρητών και τέλος όλες οι παράνομες στο δίκτυο συνδέσεις

Η ύπαρξη απωλειών νερού στη Δ.Ε. Πικερμίου σύμφωνα με τους τεχνικούς του δήμου, οφείλεται σε δύο κύριους παράγοντες:

- τις αφανείς διαρροές του δικτύου και
- τη λαθροληψία νερού.

Η παρεχόμενη ποσότητα νερού από τις μετρήσεις ΕΥΔΑΠ για την Δ.Ε. Πικερμίου για το περασμένο έτος ισούται περίπου με 1.500.000m³. Γνωρίζοντας πως ο πληθυσμός της Δ.Ε. ισούται με 10.000 άτομα, αναλογικά υπολογίζονται

383lt/κάτοικο/ημέρα, αριθμός πολύ μεγάλος σε σύγκριση με το διεθνώς αποδεκτό ως φυσιολογικό 200 lt/κάτοικο/ημέρα.

Βάσει αυτού του υπολογισμού και αφαιρώντας την ατιμολόγητη ποσότητα και τις φαινόμενες απώλειες καταλήγουμε πως η Δ.Ε. Πικερμίου έχει πραγματικές απώλειες της τάξης του 55%, γεγονός που συνάδει και με τα συμπεράσματα του πεδίου των μηχανικών του Δήμου.

Η βέλτιστη τιμή του Μη Ανταποδοτικού Νερού επιτυγχάνεται όταν:

- οι πραγματικές απώλειες λάβουν τη βέλτιστη τεχνικά επιτεύξιμη τιμή τους
- οι φαινόμενες απώλειες λάβουν την αποδεκτή τιμή του 2% του εισερχόμενου νερού στο σύστημα (Charalambous & Hamilton 2012) και
- η μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση λάβει την ελάχιστη τιμή με βάσει της ανά περιοχή εταιρείας ύδρευσης, τιμή που δεν ξεπερνάει συνήθως το 1% του εισερχόμενου νερού στο δίκτυο

Σύμφωνα με την ομάδα εργασίας Απωλειών Νερού της IWA υπάρχουν τέσσερις μέθοδοι διαχείρισης των πραγματικών απωλειών:

- Διαχείριση Πίεσης
- Ενεργός Έλεγχος Διαρροών
- Διαχείριση Αγωγών & Δικτύου
- Ταχύτητα & Ποιότητα Επισκευών

Ο χωρισμός του δικτύου ύδρευσης σε στεγανές, ή υδραυλικά απομονωμένες, ζώνες (District Metered Areas–DMAs) που πραγματοποιήθηκε ήδη, αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της στρατηγικής ελέγχου των διαρροών. Οι DMAs έχουν το πλεονέκτημα ότι συνδυάζουν δυο από τους τέσσερις πυλώνες αντιμετώπισης των πραγματικών απωλειών. Αφενός, συμβάλλουν στη μείωση του χρόνου συνειδητοποίησης ύπαρξης μιας διαρροής, με την αναγνώριση νέων διαρροών, μέσω της ανάλυσης ελάχιστης νυχτερινής παροχής (Minimum Night Flow – MNF) και αφετέρου, βελτιώνουν τις προσπάθειες για ενεργό έλεγχο διαρροών, δίνοντας προτεραιότητα σε ελέγχους περιοχών όπου η ανάλυση MNF έχει δείξει ότι τα επίπεδα διαρροών είναι υψηλά.

Με εφαρμογή του προτεινόμενου έργου ανίχνευσης Διαρροών στην ΔΕ Πικερμίου προβλέπονται μειώσεις απωλειών ύδατος της τάξης που φτάνουν ακόμα και το ποσοστό του 80% μέσω:

- **Ενεργού ελέγχου διαρροών** με έλεγχο της λειτουργίας των αντλιοστασίων και των δεξαμενών του δικτύου από απόσταση και **ρύθμισης/διαχείρισης των πιέσεων του δικτύου** όπου θεωρείται απαραίτητο μέσω του ορισμού των ζωνών.
- **Διαχείρισης Δικτύου** με δημιουργία υδραυλικού μοντέλου αποτύπωσης του δικτύου, έτσι ώστε να προβλέπονται αντικαταστάσεις αγωγών και υδρομετρητών
- **Αύξησης ταχύτητας ανταπόκρισης** των συνεργείων του Δήμου με εφαρμογή του συστήματος εποπτείας του δικτύου (SCADA) σε ενδεχόμενη διαρροή (κυρίως αφανή).

5 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΠΡΑΞΗΣ ΕΡΓΟΥ

Το γεγονός της αποκλειστικής τροφοδοσίας της Δ.Ε. Πικερμίου από την ΕΥΔΑΠ, δίνει την δυνατότητα στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, γνώσης της πραγματικής κατανάλωσης των κατοίκων, η οποία όμως σύμφωνα με μετρήσεις δεν συνάδει με την καταγεγραμμένη από τα υδρόμετρα-τιμολογούμενη.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα πάντα με πληροφορίες από την Τεχνική Υπηρεσία, υπάρχει μια απόκλιση της τάξης του 50%, που αποδίδεται, όπως προαναφέρθηκε, στις αφανείς διαρροές και στη λαθροληψία του νερού, γεγονός που δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί χωρίς αυτοματοποίηση των μετρήσεων των βασικών στοιχείων του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου.

Έχοντας υπόψη την ύπαρξη διαρροών, καθίσταται αναγκαία η ύπαρξη σταθμών ελέγχου, τόσο στο εξωτερικό, όσο και στο εσωτερικό δίκτυο της Δ.Ε. Πικερμίου, ώστε να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός των απωλειών σε κάθε ζώνη του δικτύου, όλων των εξεταζόμενων περιοχών.

6 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΛΥΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΗ

Το σύστημα ύδρευσης της Δημοτικής Ενότητας Πικερμίου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από ξεχωριστούς οικισμούς, του Πικερμίου, της Διώνης, Αγίου Σπυρίδωνα και Ντράφι που εξυπηρετούνται από διαφορετικές δεξαμενές Αποθήκευσης.

Συνολικά το Δίκτυο Ύδρευσης ΔΕ Πικερμίου αποτελείται από:

Σημεία διασύνδεσης ΕΥΔΑΠ: 4

Δεξαμενές: 5

Αντλιοστάσια: 4

Για τις ανάγκες της πράξης η Δ.Ε. του Πικερμίου χωρίστηκε σε Ζώνες, με κριτήρια αυτόνομης τροφοδοσίας, διαφορετικών υψομέτρων - πιέσεων και γενικότερης χωροταξίας.

Βάσει αυτών των Ζωνών καθορίστηκαν τόσο τα Τοπικά Σημεία Ελέγχου (ΤΣΕ), όσο και οι Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών (ΣΕΔ) όπως φαίνεται παρακάτω.

Α/Α	ΤΣΕ	ΟΝΟΜΑ ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ
1	ΤΣΕ1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΤΡΑΦΙ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ
2	ΤΣΕ2	ΜΙΚΡΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΤΡΑΦΙ (ΜΕ BOOSTER 7.5KW)	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ
3	ΤΣΕ3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΩΝΗ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ
4	ΤΣΕ4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΙΚΕΡΜΙ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ
5	ΤΣΕ5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ

Επιπλέον, επιλέχθηκαν εικοσιδύο (22) ακόμη, καίρια για το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης σημεία, ως Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών(ΣΜΔ), τα δεδομένα των οποίων θα προστεθούν στο σύστημα ανίχνευσης διαρροών ως εξής:

ΣΜΔ	ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ
ΣΕΔ1	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΥΔΑΠ ΝΤΡΑΦΙ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ2	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΧΑΙΩΝ & ΑΙΣΧΥΛΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ3	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΙΓΙΔΟΣ & ΜΥΛΤΙΑΔΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ4	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΔΩΡΙΕΩΝ & ΛΥΣΑΝΔΡΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ5	ΦΡΕΑΤΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΣ ΔΩΡΙΕΩΝ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ6	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΧΑΙΩΝ (ΓΡΑΜ/ΔΕΣ)	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ7	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΠΑΝΩ ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ8	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΛΕΟΝΤΙΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ9	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΧΑΙΩΝ & ΙΣΙΟΔΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ10	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΧΑΙΩΝ & ΜΕΝΑΝΔΡΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ11	ΦΡΕΑΤΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΣ ΑΧΑΙΩΝ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ12	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΑΧΑΙΩΝ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ13	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΥΔΑΠ ΔΙΩΝΗ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ14	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΘΗΝΑΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ15	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΗΠΕΙΡΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ16	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΚΟΝΙΤΣΗΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ17	ΦΡΕΑΤΙΟ PRV ΜΕΣΟΛΛΟΓΙΟΥ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ18	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΥΔΑΠ ΠΙΚΕΡΜΙ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ19	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΥΔΑΠ ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ20	BOOSTER ΡΟΥΜΕΛΗΣ (2*15KW)	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ21	BOOSTER ΔΙΩΝΗ 1 (7,5kw)	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
ΣΕΔ22	BOOSTER ΔΙΩΝΗ 2 (7,5kw)	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ

Όλοι οι σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ/ΣΜΔ) θα επικοινωνούν με τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) και με τον Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου (ΠΣΕ)

με ασύρματη τεχνολογία και ο κάθε ένας από αυτούς θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον και επί ποινης αποκλεισμού τα παρακάτω συστήματα:

- ✓ Ένα Πίνακα Καλωδίωσης (Αυτοματισμού)
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής τροφοδοσίας
- ✓ Αντικεραυνικά αναλογικών σημάτων
- ✓ Μία Μονάδα ασύρματης Επικοινωνίας
- ✓ Μία Κεραία
- ✓ Ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή PLC
- ✓ Μία Μονάδα ηλιακής τροφοδοσίας
- ✓ Εξαρτήματα σύνδεσης των οργάνων μέτρησης

Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)

Ο Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου θα εγκατασταθεί στα γραφεία του δήμου στο Πικέρμι. Θα αποτελείται από ένα υπολογιστή τύπου SERVER με τα περιφερειακά του. Ο υπολογιστής αυτός θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα της αμφίδρομης επικοινωνίας με τους τοπικούς σταθμούς (ΤΣΕ-ΣΜΔ) και τον ΚΣΕ του υφιστάμενου συστήματος τηλεμετρίας ΔΕ Ραφήνας. Θα δίνεται η δυνατότητα στους χειριστές να χειρίζονται και να μεταβάλλουν τις παραμέτρους λειτουργίας του κάθε σταθμού. Επίσης θα απεικονίζονται σε μιμικά διαγράμματα οι τοπικοί σταθμοί, θα καταγράφονται οι τιμές των μετρούμενων μεγεθών, θα απεικονίζονται τα μετρούμενα μεγέθη σε γραφικές παραστάσεις, θα απεικονίζονται και θα καταγράφονται οι βλάβες, θα εκτυπώνονται ημερήσιες ή εβδομαδιαίες αναφορές. Γενικά θα δίνεται η δυνατότητα στους χειριστές να χειρίζονται τους τοπικούς σταθμούς από απόσταση σαν να βρίσκονται τοπικά στον καθένα.

Συνολικά στον περιφερειακό σταθμό θα πρέπει να εγκατασταθούν:

- ✓ Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής (με τα περιφερειακά του)
- ✓ Όλα τα απαραίτητα λογισμικά πακέτα που χρειάζονται για την επικοινωνία του κέντρου με τους τοπικούς σταθμούς. Τα λογισμικά θα είναι πλήρως ανεπτυγμένα και έτοιμα για χρήση.
- ✓ Πρόγραμμα για την απεικόνιση και καταγραφή των δεδομένων των σταθμών που λειτουργούν με ασύρματη τεχνολογία (DATA LOGGER) στην βάση δεδομένων του SCADA

- ✓ Συσκευή για την επικοινωνία του κέντρου με τους σταθμούς που λειτουργούν με ασύρματα modems
- ✓ Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας

Το σύνολο των πληροφοριών που θα συλλέγονται από τους σταθμούς ελέγχου θα αποθηκεύονται σε μία ομογενοποιημένη πλατφόρμα διαχείρισης της πληροφορίας με στόχο την ευκολότερη πιστοποίηση, ανεύρεση, απόκτηση, επεξεργασία και προβολή των δεδομένων. Το σύστημα θα χρησιμοποιεί Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (RDBMS) και θα χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνικές διαχείρισης βάσεων δεδομένων (data mining) και επικουρικά Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (web GIS) για την αναζήτηση και παρουσίαση της πληροφορίας.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ



Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες από το προσωπικό του προμηθευτή:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων PLC.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των οργάνων που προδιαγράφονται. Οι θέσεις των οργάνων θα καθοριστούν σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.
- Σύνδεση και λοιπές εργασίες διασύνδεσης των ηλεκτροκίνητων δικλίδων.
- Μετατροπές ή ολική αντικατάσταση στους υφιστάμενους πίνακες ώστε να γίνει η ζεύξη με τους πίνακες αυτοματισμού.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με την ΔΕΗ, συμπεριλαμβανομένου του απαραίτητου εξοπλισμού και οργάνων .
- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία

7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΣΕ

Η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων (ΤΣΕ) με τη μορφή πίνακα στον οποίο παρουσιάζονται οι ελάχιστες σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ελάχιστα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC και κάθε Προμηθευτής υποχρεούται να υποβάλλει τον ίδιο πίνακα για όλους τους υπόλοιπους Σταθμούς.

Επίσης, παρουσιάζεται η ενδεικτική ποσότητα των επί μέρους εργασιών, οργάνων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται στην παρούσα φάση και πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον προμηθευτή για το σχεδιασμό των οθονών.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου ο προμηθευτής απαιτείται να προσφέρει, εγκαταστήσει, συνδέσει και θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- α.) Ηλεκτρ. πίνακα ισχύος (όπου καθορίζεται)
- β.) Ηλεκτρ. πίνακα αυτοματισμού PLC
- γ.) Εξοπλισμό αυτοματισμού (όργανα, ηλεκτροβάνες (σύνδεση μόνον), κ.λ.π.)
- δ.) Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)
- ε.) Επικοινωνιακό εξοπλισμό (RADIOMODEM,ΚΕΡΑΙΕΣ)
- στ.) Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (DC-UPS)
- ζ.) Συστήματα αντικεραυνικής προστασίας
- η.) Συστήματα ελέγχου εισόδου στους χώρους των εγκαταστάσεων
- θ.) Καλώδια διασύνδεσης
- η.) Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

Επιπλέον των παραπάνω, ο προμηθευτής απαιτείται να προσφέρει και δύο (2) φορητό Η/Υ (Laptop) με λογισμικό προγραμματισμού των PLC.

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός και το τηλεπικοινωνιακό υλικό παρουσιάζονται στα παραρτήματα.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει στην προσφορά του αναλυτικά την αρχιτεκτονική (configuration) των προσφερόμενων PLC για κάθε ΤΣΕ, αναφέροντας ευκρινώς τον αριθμό των προσφερόμενων εισόδων / εξόδων .

Ο προμηθευτής απαιτείται να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού με το σύνολο του εξοπλισμού του PLC, ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, κλεμμών κλπ. για τη σύνδεση κάθε ΤΣΥ με το σύστημα τηλεέγχου-τηλεχειρισμού. Ο προμηθευτής θα πρέπει να παραδώσει σχέδια καλωδίωσης, όπως αυτή υλοποιήθηκε, τα οποία θα συμπεριλαμβάνουν αριθμούς καλωδίων, μέγεθος, τύπο και τυχόν λεπτομέρειες προσαρμογής και πιστοποιητικά δοκιμής.

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα. Στον πίνακα αυτό υπάρχει για κάθε μετρούμενο μέγεθος (στάθμη, παροχή κλπ.) ενδεικτική λυχνία που δείχνει την υπέρβαση ορίου του αντίστοιχου μεγέθους. Τα όργανα και οι λυχνίες λειτουργούν με 24 VDC ή 220 VAC.

Για τον έλεγχο των ενδεικτικών λυχνιών θα εγκατασταθεί κομβίο ελέγχου λαμπτήρων lamp-test.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της δεξαμενής (ή πηγής) από την οποία αναρροφούν να είναι εντός επιτρεπτού ορίου και :

- α.) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto
- β.) Να μην έχει σημειωθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας
- γ.) Να μην έχει τεθεί η αντλία εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ - ΠΣΕ

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής που καταθλίβουν φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο. Το πόσες και ποιες αντλίες θα λειτουργήσουν εξαρτάται από την κατάσταση των αντλιών και από τις στάθμες των Δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του αναλυτική περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ύδρευσης.

Τρόποι λειτουργίας

Το σύνολο των ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Ο διακόπτης επιλογέας REMOTE-OFF-LOCAL (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ - για επιτόπιους χειρισμούς.

Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση λειτουργίας με τοπικό αυτοματισμό στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R- και
 - I. δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ - ΠΣΕ ή
 - II. παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ – ΠΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου.

Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ - ΠΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) στην θέση - R-.

Ο χειριστής των Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ, ΠΣΕ και ΦΣΕ) δίνει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

A1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

- a. Κατάσταση -ΧΟFF-: σε στάση
- b. Κατάσταση-ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-:σε λειτουργία

A2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M βρίσκεται στην θέση - ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:

- a. Κατάσταση -OFF- Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- b. Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ : Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- c. Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -:Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ - ΠΣΕ.
- d. Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-:Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

Περιγραφή Καταστάσεων Λειτουργίας ηλεκτροκίνητων δικλίδων 2-θέσεων

Ο διακόπτης επιλογέας της δικλίδας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στη θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ. Με επιτόπιο χειρισμό ή δικλίδα βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

- a. Κατάσταση -ΧΑΝΟΙΚΤΗ -:Ανοικτή
- b. Κατάσταση -ΧΚΛΕΙΣΤΗ -:Κλειστή

Ο διακόπτης επιλογέας της δικλίδας A-O-M βρίσκεται στη θέση -ΑΥΤΟΜΑΤΗ-. Ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ η δικλίδα βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

- a. Κατάσταση -ΑΝΟΙΚΤΗ -:Ανοικτή
- b. Κατάσταση -ΚΛΕΙΣΤΗ -:Κλειστή

Ο διακόπτης επιλογέας της δικλίδας A-O-M βρίσκεται στην θέση - ΑΥΤΟΜΑΤΗ-.

- a. Κατάσταση -ΕΚΤΟΣ-:Η δικλίδα βρίσκεται εκτός χειρισμών κατόπιν εντολής ΚΣΕ - ΠΣΕ
- b. Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-:Η δικλίδα βρίσκεται εκτός χειρισμών λόγω βλάβης.

Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΕ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συνεχής συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Μετάδοση των συλλεγόμενων αυτών πληροφοριών στους κεντρικούς σταθμούς ελέγχου (Τηλεέλεγχος).
- Αποδοχή και εκτέλεση εντολών από τους σταθμούς ελέγχου (Τηλεχειρισμοί).
- Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE - SOFTWARE

Συλλογή Πληροφοριών

Οι ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες που θα συλλέγει ο κάθε ΤΣΕ θα συλλέγονται ως προηγουμένως καταστάσεις λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Οι συλλεγόμενες αναλογικές πληροφορίες θα μετατρέπονται από τον ΤΣΕ στα φυσικά τους μεγέθη.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη θα ελέγχονται για:

- a. υπέρβαση ανώτατου επιτρεπτού ορίου
- b. υπέρβαση κατώτατου επιτρεπτού ορίου
- c. υπέρβαση ανώτατης ανάγνωσης (π.χ. ανοικτή ή κομμένη γραμμή)
- d. υπέρβαση κατώτατης γραμμής (π.χ. βραχυκύκλωμα στην γραμμή ή κομμένη γραμμή πηγής ρεύματος).
- e. μεγάλη διακύμανση (θόρυβοι) στις διαδοχικές μετρήσεις.
- f. απότομη μεταβολή αργών φαινομένων.

Τα φυσικά και ψηφιακά μεγέθη θα χρησιμοποιούνται για :

- a. εκτέλεση αριθμητικών πράξεων, σχεσιακών και λογικών συγκρίσεων με στόχο την αυτόματη επιλογή προκαθορισμένων αντιδράσεων.
- b. συνεχή σύγκριση με παραμετρικά καθορισμένη συνάρτηση χρόνου/μεγέθους για την ανίχνευση ειδικών συναγερωμών (π.χ. ρυθμός καθόδου στάθμης δεξαμενής).

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες θα καταχωρούνται στην RAM μνήμη του PLC και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ - ΠΣΕ κατά την αμέσως επόμενη σάρωση.

Ο προμηθευτής απαιτείται να δείξει τον τρόπο διαχείρισης της μνήμης, τη λογική αποστολής των πληροφοριών (FIFO, LIFO, μέσος όρος κλπ) καθώς και τη ακολουθούμενη διαδικασία σε περίπτωση επικειμένου κορεσμού της μνήμης (π.χ. αυτόματη συμπίκνωση πληροφοριών με αντίστοιχο μήνυμα προς ΚΣΕ - ΠΣΕ, κλπ).

Τηλεέλεγχος

Κάθε ΤΣΕ βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ - ΠΣΕ και τον ενημερώνει, όταν του ζητηθεί, για την κατάσταση της εγκατάστασης αποστέλλοντάς του:

1. Όλες τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.
2. Όλες τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από της αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ - ΠΣΕ και ΤΣΕ, ο ΤΣΕ επιχειρεί συνεχώς να επιτύχει επικοινωνία με τον ΚΣΕ - ΠΣΕ και παράλληλα καταχωρεί σε RAM μνήμη όλες τις ενδεχόμενες μεταβολές των ψηφιακών εισόδων/εξόδων και τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών με σκοπό να τις αποστείλει στον ΚΣΕ - ΠΣΕ μόλις αποκατασταθεί η επικοινωνία. Η αποστολή αυτή πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην καθυστερείται ο χρόνος σάρωσης των υπολοίπων Τοπικών Σταθμών. Στο διάστημα της απώλειας της επικοινωνίας η εγκατάσταση λειτουργεί με το πρόγραμμα του Τ.Σ.Ε. εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

Τηλεχειρισμοί

- Οι ελάχιστα απαιτητές εντολές (τηλεχειρισμοί) του ΚΣΕ - ΠΣΕ τις οποίες και μεταβιβάζει ο ΤΣΕ προς τις μονάδες της εγκατάστασης παρουσιάζονται στην προηγούμενη παράγραφο και είναι γενικά:
- Εντολή για λειτουργία της εγκατάστασης με πρόγραμμα Τ.Σ.Ε. ή μετάπτωση σε λειτουργία με τοπικό αυτοματισμό.
- Εντολή εκκίνησης/παύσης για κάθε αντλία.
- Εντολή ανοίγματος/κλεισίματος για κάθε ηλεκτροκίνητη δικλείδα.

Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης

Κατά την αυτόνομη λειτουργία ο ΤΣΕ χωρίς ιδιαίτερη εντολή τηλεχειρισμού εκκινεί και σταματά τις κατάλληλες αντλίες, ανοίγει και κλείνει τις ανάλογες δικλείδες με βάση το πρόγραμμα του Τοπικού Σταθμού.

Αυτόματος Έλεγχος HARDWARE / SOFTWARE

Ειδικό σύστημα ασφαλείας θα ελέγχει συνεχώς την αξιοπιστία του HARDWARE και SOFTWARE του ΤΣΕ και θα επιτελεί τις παρακάτω τουλάχιστον λειτουργίες:

- Έλεγχος των τάσεων τροφοδοσίας του ΤΣΕ και διακοπή της λειτουργίας του, εάν κάποια τάση βρεθεί κάτω του κατωτέρου επιτρεπτού ορίου.
- Έλεγχος PROMS, EPROMS και γενικά ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
- Έλεγχος μνήμης RAM
- Έλεγχος όλων των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων και γενικά των καρτών του ΤΣ. Απενεργοποίηση των εξόδων όπου αυτό είναι απαραίτητο.
- Έλεγχος διαύλων
- Έλεγχος των θυρών επικοινωνίας και του λοιπού επικοινωνιακού εξοπλισμού.
- Έλεγχος του λογισμικού.
- Ενημέρωση του ΚΣΕ - ΠΣΕ για τα διαπιστωθέντα σφάλματα λειτουργίας.
- Αυτόματη επαναφορά σε κανονική λειτουργία του ΤΣΕ μετά από τυχόν διακοπή και επαναφορά τάσεως τροφοδοσίας.

Λογισμικό

Συνοπτικά οι κατευθυντήριες γραμμές ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC είναι οι εξής:

Το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ - ΠΣΕ πρέπει να αναπτυχθούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ - ΠΣΕ είτε τοπικά στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ.

Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτισης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.
- να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.

Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

Ο προγραμματισμός των PLC πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΠΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

Χώρος Εγκατάστασης

Το σύνολο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, του PLC και των επικοινωνιακών συστημάτων σε κάθε ΤΣΕ θα τοποθετηθεί εντός ενός ερμαρίου ως εξής :

Πίνακας ισχύος

Στους ΤΣΕ που προβλέπεται, θα εγκατασταθεί πίνακας ισχύος, ο οποίος θα περιλαμβάνει τους ομαλούς εκκινήτες (soft starters) ή τους μετατροπείς συχνότητας (inverters) συζευγμένους με ανάλογους θερμομαγνητικούς διακόπτες και τον ανάλογο βοηθητικό εξοπλισμό που απαιτείται για την εκκίνηση κάθε κινητήρα.

Ερμάριο αυτοματισμού και διασύνδεσης με το πεδίο

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει αυτόματες διατάξεις τύπου ηλεκτρονόμων, εξωτερικές ενδεικτικές λυχνίες, διακόπτες και θα δίνει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας στον ΤΣΕ :

- a. Χειροκίνητη εκκίνηση/παύση στοιχείων (π.χ. αντλίες)
- b. Αυτόματα (τοπικός αυτοματισμός) λειτουργία της εγκατάστασης
- c. Θέση της εγκατάστασης σε κατάσταση Off.

Τα ερμάρια πρέπει να είναι προδιαγραφών IP-65

Μέρος του υλικού, θα τοποθετηθεί σε ερμάριο εσωτερικού χώρου, επιδαπέδιο ή επίτοιχο και η τοποθέτηση στο ερμάριο θα είναι σε μορφή RACK για διευκόλυνση της συντήρησης. Το ερμάριο θα έχει κατάλληλες διαστάσεις ώστε να τοποθετηθεί σ' αυτό το PLC, radiomodem, τροφοδοτικό, διακόπτες κ.λ.π. και διαθέσιμο χώρο για την τοποθέτηση των μελλοντικών καρτών του PLC.

Στο ερμάριο αυτό θα καταλήγουν σε κλεμμοσειρές όλοι οι αγωγοί που προέρχονται από τον Βοηθητικό Πίνακα Αυτοματισμού που θα τοποθετήσει ο προμηθευτής. Οι καλωδιώσεις αυτές θα γίνουν από προσωπικό του προμηθευτή με την πλήρη ευθύνη του προμηθευτή.

Οι καλωδιώσεις στο RACK του ερμαρίου θα γίνουν με εύκαμπτα καλώδια, οι κλεμμοσειρές θα είναι ράγας, αριθμημένες και όλοι οι αγωγοί θα έχουν ακροδέκτες και σήμανση. Στους πίνακες των PLC θα τοποθετηθούν οι κλέμμες και για τις μελλοντικές εγκαταστάσεις και θα συνδεθούν με κατάλληλα καλώδια οι κλέμμες των ηλεκτρολογικών πινάκων με τις αντίστοιχες κλέμμες των πινάκων των PLC.

Όλα τα ερμάρια πρέπει να διαθέτουν τον απαιτούμενο εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, ειδικών λυχνιών, διακοπών για την διασύνδεση του PLC με τον υπάρχοντα και νέο εξοπλισμό. Εξωτερικά στον πίνακα πρέπει να τοποθετηθούν ενδεικτικές λυχνίες της κατάστασης λειτουργίας του ΤΣΕ (δηλ. λυχνία T/X, λυχνία αυτόματης λειτουργίας, λυχνία λειτουργίας μέσω καλωδιακού αυτοματισμού, λυχνία χειροκίνητης λειτουργίας κλπ.). Τα ερμάρια πρέπει να είναι προδιαγραφών IP-65. Το RACK του ερμαρίου πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό ανακύκλωσης του εσωτερικού αέρα, για λόγους ψύξης των μηχανημάτων όπου απαιτείται. Οι θυρίδες ή περσίδες εισόδου/εξόδου του αέρα θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη σχεδίαση και εκείνο τον εξοπλισμό ώστε να προστατεύεται το περιεχόμενο του ερμαρίου από σκόνη κλπ.

Η προμήθεια και εγκατάσταση του συνόλου του εξοπλισμού είναι ευθύνη του Προμηθευτή, περιλαμβανομένου και του συνόλου των καλωδίων που θα απαιτηθούν για τη σύνδεση του υπάρχοντος εξοπλισμού.

Αναλυτικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικού πίνακα και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων παρατίθενται στα παραρτήματα.

Ο προμηθευτής πριν προχωρήσει στην εγκατάσταση των ως άνω ερμαρίων, θα κατασκευάσει και παραδώσει στο Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου αναλυτικά ηλεκτρολογικά σχέδια της υφιστάμενης κατάστασης όλων των ΤΣΕ, το κόστος των οποίων πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του.

Ο προμηθευτής απαιτείται επίσης να επισυνάψει στην προσφορά του ενδεικτικά σχέδια τυπικού ηλεκτρολογικού πίνακα που περιλαμβάνει πίνακα PLC, σχέδια των

προσφερομένων ερμαρίων και της εσωτερικής διάταξης και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.

Συνδεσμολογία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Όλοι οι τοπικοί σταθμοί συνδέονται ασύρματα ή ενσύρματα με τον ΚΣΕ/ΠΣΕ .

Επισημαίνεται ότι σε όλα τα σημεία που θα τοποθετηθούν ΤΣΕ υπάρχει παροχή ΔΕΗ, ή θα εγκατασταθεί με έξοδα και ευθύνη του Δήμου.

8 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΡΡΩΝ (ΣΜΔ)

Ο προμηθευτής επίσης θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία Σταθμούς Μέτρησης Διαρροών (ΣΜΔ) που θα τοποθετηθούν σε εικοσιδύο (22) θέσεις ελέγχου εντός κομβικών σημείων στο Εσωτερικό Δίκτυο Ύδρευσης της Δ.Ε. Πικερμίου. Οι ΣΜΔ αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό και λογισμικό των ΣΜΔ που θα τοποθετηθεί εντός φρεατίων.
- Διάταξη τροφοδοτικού με μπαταρίες για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τα όργανα (παροχής και πίεσης) και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (παροχόμετρα,μανόμετρα, κλπ) που θα συνδεθούν με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού.

Έτσι η Τεχνική Υπηρεσία του δήμου θα έχει τη δυνατότητα να δράσει άμεσα σε αυτές τις περιοχές, να εντοπίσει σημειακά αλλά και να επιδιορθώσει τυχόν βλάβες/διαρροές σε αυτές.

Σε κάθε προτεινόμενο σταθμό ελέγχου ύδρευσης θα εγκατασταθεί, συνδεθεί και τεθεί σε λειτουργία ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εξοπλισμός οργάνων μέτρησης υδραυλικών δεδομένων και ποιότητας νερού (όργανα, κ.λ.π.) ανά περίπτωση(βλ. πίνακα),
- Εξοπλισμός βανών
- Εξοπλισμός οργάνων ρύθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας
- Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού που περιλαμβάνει διακόπτες χειρισμού αντλιών,ενδεικτικές λυχνίες, Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή(PLC),

επικοινωνιακό εξοπλισμό, Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας(UPS) και αντικεραυνική προστασία

- Καλώδια διασύνδεσης
- Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

8.1 ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΑ ΜΕ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ

Οι ΣΜΔ μέτρησης παροχής θα αποτελούνται από μετρητή παροχής και καταγραφικό τιμών λογικού επεξεργαστή τύπου Γ και προορίζονται για απρόσκοπτη και συνεχή καταγραφή των καταγεγραμμένων δεδομένων παροχής και την αποστολή των δεδομένων στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, σε ημερήσια βάση μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας με GSM/GPRS. Επίσης θα υπάρχει και η δυνατότητα ανάκτησης των δεδομένων από φορητό PC.

Ο προμηθευτής θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την εξασφάλιση της συμβατότητας των διασυνδέσεων του παροχομέτρου του συστήματος επικοινωνίας και των αισθητηρίων παροχής (καλωδιώσεις, βύσματα, παλμοδοτικές διατάξεις επικοινωνιακή αρτιότητα, κλπ).

Η συχνότητα καταγραφής αναφορικά με την παροχή θα είναι συνεχής με την έννοια ότι θα συλλαμβάνονται και θα καταγράφονται όλοι οι παραγόμενοι παλμοί από το υδρόμετρο προς το καταγραφικό τιμών. Η εμφάνιση των καταγεγραμμένων τιμών σε γράφημα ή πίνακα θα είναι τουλάχιστον κάθε 15 λεπτά. Αναφορικά με την ένδειξη της στιγμιαίας παροχής, η εμφάνιση της θα περιλαμβάνει την ομαλοποιημένη τιμή ανάμεσα σε όλες τις καταγραφείσες τιμές του 15λέπτου. Η συνολική παροχή θα είναι διαθέσιμη κατ' επιλογή του χειριστή.

Η χωρητικότητα (μνήμη) θα είναι επαρκής ώστε σε περίπτωση απώλειας επικοινωνίας με τον ΠΣΕ, οι τιμές παροχής να μην διαγράφονται (πυκνότητα τεσσάρων ομαλοποιημένων μετρήσεων την ώρα για κάθε πεδίο). Ο προμηθευτής θα διαθέσει το αναγκαίο λογισμικό για την επεξεργασία των δεδομένων μέσω του κεντρικού λογισμικού Τηλεελέγχου-SCADA.

8.2 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα του καταγραφέα τιμών θα τηλεμεταδίδονται στον περιφερειακό υπολογιστή ΠΣΕ και ύστερα στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας του SCADA στον ΚΣΕ και οι μετρούμενες τιμές πίεσης και παροχής θα καταγράφονται μέσω της τεχνολογίας GSM/GPRS/4G.

Η τηλεμετάδοση θα γίνεται ενεργειακά αυτόνομα με μπαταρία που διαθέτει η διάταξη. Ο χρόνος αυτονομίας θα είναι πέντε (5) χρόνια για συνήθη χρήση. Η τηλεμετάδοση θα γίνεται ανεξάρτητα καλωδιακών υποδομών με την τεχνολογία GSM/GPRS/3G..

Ο προμηθευτής θα εξασφαλίσει τη συμβατότητα της τηλεμετάδοσης για οποιαδήποτε από τις εφαρμοζόμενες σήμερα από τις τεχνολογίες GSM/GPRS/4G στην Ελλάδα. Η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας που θα χρησιμοποιηθεί από την υπηρεσία, θα είναι δική της επιλογής και το καταγραφικό θα έχει δυνατότητα να δεχθεί κάρτα SIM από οποιοδήποτε πάροχο υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα.

Το λογισμικό της αποστολής δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα αποστολής όλων των τιμών ενός 24ώρου για χρονική πυκνότητα τιμών 4 ανά ώρα. Η συχνότητα αποστολής των μηνυμάτων θα προκαθορίζεται επιλεγόμενα π.χ. μία φορά την ημέρα στις 6 π.μ., από τον χειριστή.

8.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ

Η διάταξη: καταγραφέας τιμών και τηλεμετάδοση, θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη με μπαταρία απαλλαγμένη συντήρησης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών. Το διάστημα των πέντε (5) ετών θα αντιστοιχεί στη συνήθη χρήση του συστήματος που ορίζεται: 4 τιμές την ώρα για κάθε πεδίο και για την αποστολή των μηνυμάτων ημερήσιας αναφοράς στον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που οι λειτουργικές απαιτήσεις επιβάλλουν μεγαλύτερη απορρόφηση ενέργειας, η ενεργειακή αυτονομία είναι αποδεκτό χρονικά να μειώνεται.

Το λογισμικό της διάταξης θα πρέπει να ενημερώνει το χρήστη για τις επιπτώσεις στο χρόνο αυτονομίας αντίστοιχα με τις επιλογές του.

Η μπαταρία της διάταξης θα είναι συνηθισμένου τύπου και θα μπορεί να αντικαθίστανται από την υπηρεσία μας επί τόπου χωρίς την ανάγκη αποστολής του καταγραφικού, στο προμηθευτή ή στον κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει και για την τοποθέτηση της κάρτας SIM εντός του καταγραφικού.

8.4 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ

Η διάταξη στα επιμέρους τμήματά της θα πρέπει να λειτουργεί σε συνθήκες βυθισμένες. Πέραν της στεγανότητας, η όλη κατασκευή πρέπει να είναι εύρωστη και να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα στις αντίξοες εργοταξιακές συνθήκες για τις οποίες προορίζεται.

8.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΜΔ

Ο προμηθευτής θα διαθέσει στην υπηρεσία το απαιτούμενο λογισμικό για τη λειτουργία της διάταξης, όπως αυτή προαναφέρθηκε. Οι άδειες χρήσης αριθμητικά θα είναι όσες και οι προσφερόμενες διατάξεις.

Το λογισμικό θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εξασφαλίζει πλήρη συμβατότητα και λειτουργία μέσω του υφιστάμενου SCADA Τηλεμετρίας.

9 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους προτεινόμενους ΤΣΕ, ΣΜΔ των δικτύων Υδρευσης και του ΚΣΕ και ΠΣΕ.

Το επικοινωνιακό δίκτυο, βασίζεται σε ραδιοζεύξεις ή ενσύρματες ζεύξεις για την επικοινωνία ανάμεσα σε ΤΣΕ-ΚΣΕ/ΠΣΕ –ΣΜΔ. Τα επικοινωνιακά HARDWARE και SOFTWARE που θα συνδέουν τον ΠΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου θα πληρούν τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

- α) Επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών Υδρευσης (ΤΣΕ), Σταθμών Μέτρησης Διαρροών (ΣΜΔ) και Περιφερειακού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).
- β) Όλοι οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου ύδρευσης (ΤΣΕ-ΣΜΔ) θα επικοινωνούν με τον ΠΣΕ ασύρματα μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

Οι ελάχιστα απαιτητές πληροφορίες (ψηφιακές είσοδοι, αναλογικές είσοδοι) θα συλλέγονται το μέγιστο ανά 40 sec από τον σταθμό ελέγχου.

Αναλυτική πληροφόρηση θα πρέπει να παρέχεται και για την κατάσταση του επικοινωνιακού δικτύου σε όλους τους σταθμούς.

Στην προσφορά πρέπει να καθοριστούν:

- α) ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης, του συνόλου των σταθμών ελέγχου, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΠΣΕ με τον ίδιο ΤΣΕ/ΣΜΔ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς τους υπολοίπους, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας.
- β) ο αναμενόμενος να επιτευχθεί, πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των σταθμών ελέγχου.

γ) το πρωτόκολλο επικοινωνίας, που θα χρησιμοποιηθεί για το ενσύρματο και ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές) καθώς και οι μεθοδολογίες ανίχνευσης και διόρθωσης λαθών κατά τη μετάδοση

Ο πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ-ΣΜΔ πρέπει να διαρκεί το πολύ 60 δευτερόλεπτα και να μην επηρεάζεται από επεκτάσεις μέχρι και 100% των τοπικών σταθμών του συστήματος.

Ο Προμηθευτής πρέπει να λάβει υπ' όψη του πως τυχόν απαιτήσεις για αναμεταδότες, σε περίπτωση μη δυνατότητας απ' ευθείας επικοινωνίας με Radio Modem, θα γίνει από τον ίδιο χωρίς επιπλέον αμοιβή και πρέπει να ληφθεί υπ' όψη στην προσφορά του.

10 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

10.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελούν την λειτουργία Τηλεελέγχου και Τηλεχειρισμού του συστήματος αλλά και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

- α.** Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (p code) δεν είναι αποδεκτές.
- β.** Τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS. Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευόμενο στην πληροφορική.

Ως εκ τούτου όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η Δόμηση της Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση σημείων ελέγχου, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process

variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Η διαχείριση (δημιουργία και ενημέρωση) των αρχείων αυτών, τα οποία περιέχουν τόσο τον ενεργό χαρακτηρισμό των συλλεγόμενων σημάτων ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα κλπ όσο και τις ενεργές τιμές (ισχύουσες σταθερές) παραμετρικών μεγεθών, θα γίνεται κεντρικά από τους υπολογιστές του ΠΣΕ.

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής τόσο των ΤΣΕ όσο και των ΣΜΔ πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών).

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

10.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (RDBMS)

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους 24 Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ-ΣΜΔ) που θα είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα τηλεέγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας, αποθήκευσης και διαχείρισης από το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που θα βρίσκεται στον ΚΣΕ. Ζητείται να περιγραφεί αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers

Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπο συνθήκες ενεργοποίησή τους.

Μηχανισμοί Ακεραιότητας των Δεδομένων.

Απαιτείται να υποστηρίζονται Rules και Referential Integrity, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.

Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (Alerters).

Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).

Μηχανισμοί ασφάλειας των Δεδομένων και Υψηλή διαθεσιμότητα.

Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.

Τεχνικές μείωσης του Input/Output.

Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output (Fast commit/Write ahead, Group commit, Multi Block reads prefetching).

- ✓ Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών.
- ✓ Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, Multimedia δεδομένων στο RDBMS με χρήση SQL extensions.
- ✓ Διατίθεται ευφυής βελτιστοποιητής ερωτήσεων (Intelligent Query Optimizer).
- ✓ Υποστηρίζεται row-level locking.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τις υπόλοιπες δυνατότητες και λειτουργίες του προσφερόμενου RDBMS.

10.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Η κατάσταση του προτεινόμενου συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ του προτεινόμενου Κεντρικού Σταθμού (ΚΣΕ).

Το πακέτο λογισμικού SCADA θα εγκατασταθεί στους Η/Υ των ΚΣΕ, ΠΣΕ και ΦΣΕ και θα πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- ✓ Είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύνανται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.
- ✓ Αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.

- ✓ Είναι εύκολη η εκμάθησή του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- ✓ Να διαθέτει On-Line βοήθεια (*on-line help*) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του "Mouse".
- ✓ Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (*on-line configuration*).
- ✓ Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως *αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κλπ.* τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- ✓ Να διαθέτει γλώσσα εντολών (*command language*) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- ✓ Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (*real time and historical trending*).
- ✓ Να είναι πολυδιεργασιακό (*multi-tasking*).
- ✓ Να επικοινωνεί και να ανταλλάσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (*real time*).
- ✓ Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- ✓ Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (*alarms*).
- ✓ Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.
- ✓ Να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε μορφή hot / stand-by (*fault taulerant*).

10.3.1 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (MMI)

Η κατάσταση του ολοκληρωμένου συστήματος Ελέγχου θα απεικονίζεται σε όλους τους Η/Υ των ΚΣΕ, ΠΣΕ καθώς και στους ΦΣΕ και θα καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης Δεδομένων (Προσωρινή Βάση Δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ και ΠΣΕ.

10.3.1.1 ΓΡΑΦΙΚΗ ΟΘΟΝΗ

Στις γραφικές οθόνες απεικόνισης των Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ-ΣΜΔ), των οποίων η ανάπτυξη θα βασίζεται στην χρήση και τις δυνατότητες του λογισμικού SCADA θα πρέπει να απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα σημεία ελέγχου.

Γενικά οι λειτουργικές αρχές τις οποίες θα ακολουθούν οι γραφικές οθόνες των επί μέρους υποσυστημάτων ύδρευσης θα είναι:

Να προβλέπεται μία λογική εισαγωγική οθόνη που να περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος ελέγχου.

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

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων-τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων
- κωδικές ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΣΜΔ)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (το 24ωρο)
- σήμανση Τηλεχειρισμών

Στην μια ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών θα προβλέφθει τόσο η ένδειξη των συναγεργμών λειτουργίας όσο και η ένδειξη συναγεργμών αυτοελέγχου του συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές πρέπει να παραμένουν ενεργές, άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγεργμοί θα ιεραρχούνται με βάση το χρώμα τους.

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

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

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν σύμβολα διαφόρων χρωμάτων. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει και την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Κάθε στοιχείο που προβλέπεται να συνδεθεί μελλοντικά στο σύστημα, θα παρουσιάζεται στην οθόνη ως ανενεργό με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει εύκολα από το Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου.

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα γίνει ως εξής :

Παράθυρο Συμβάντων

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με το Δήμο ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που ορίζουν ήδη στοιχεία στο υπάρχον σύστημα τηλεμετρίας, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί.

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου μόνο απο μια θέση εργασίας. Με τη χρήση κατάλληλης επιλογής θα μπορεί να γίνει εκχώρηση των δικαιωμάτων τηλεχειρισμών απο ένα τομέα σε ένα άλλο (π.χ. από ΚΣΕ σε ΦΣΕ). Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών

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

Τρόποι Λειτουργίας

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους, όπως έχει ήδη προαναφερθεί. Σε ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει και τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης

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

Διαγράμματα

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend), τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν

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

Αναφορές

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

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

Επίσης πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανάπτυξης και νέων αναφορών και ενσωμάτωσής τους στο υπάρχον σύστημα. Ζητείται να περιγραφούν οι προσφερόμενες δυνατότητες και ο τρόπος αξιοποίησής τους.

10.3.1.2 ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ / ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

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

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

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος με στοιχεία από τις μετρήσεις των προτεινόμενων ΤΣΕ-ΣΜΔ (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

10.3.1.3 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

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

Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣΕ-ΣΜΔ και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση Δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου
- Σε ημερήσια βάση και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε CD οι πληροφορίες του προηγούμενου 24ωρου, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος 24ώρου καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου
- Τα CD του ημερήσιου αυτού BACK-UP ανακυκλώνονται σε εβδομαδιαία βάση
-

10.3.1.4 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.
- Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός.
- Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε CD τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.
- Τα CD του μηνιαίου αυτού BACK-UP αρχειοθετούνται και ανακυκλώνονται κάθε 24 μήνες.
-

10.3.1.5 ΜΟΝΙΜΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

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

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

- ✓ Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).
- ✓ Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.
- ✓ Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).
- Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

10.3.1.6 ΔΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

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

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

10.3.1.7 ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που

ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακος επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BAR CHART ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων. Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

10.3.2 ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο Τηλεέλεγχος του συστήματος ΤΣΕ-ΣΜΔ-ΠΣΕ-ΚΣΕ αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ-ΣΜΔ και
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών του Μιμικού Διαγράμματος και των εκτυπωτών.
-

10.3.2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

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

- Το σύνολο των ΤΣΕ-ΣΜΔ να είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε ΤΣΕ-ΣΜΔ να αποστέλλει προς τον ΠΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Να ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και να καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- Κάθε ΤΣΕ-ΣΜΔ να - απαντά - αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφ' όσον ερωτηθεί από τον ΠΣΕ.

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

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

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

10.3.2.2 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.

10.3.3 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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

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

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού ΤΣΕ-ΣΜΔ.
- Εμφανίζονται οι επεξεργασίες της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ-ΣΜΔ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδας γίνεται με με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ-ΣΜΔ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο Σ ΤΣΕ-ΜΔ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

10.3.4 ΑΝΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

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

του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα σταθμού ελέγχου
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια

Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:

- Περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα σταθμών ελέγχου
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

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

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

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

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

10.3.5 ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση

παραμέτρων κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

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

Παρομοίως θα εξασφαλίζεται η εξουσιοδότηση του Η/Υ του ΠΣΕ για Τηλέελεγχο/Τηλεχειρισμό ή μόνο Τηλέελεγχο ενός υποσυνόλου ΤΣΕ-ΣΜΔ.

Το επίπεδο ασφαλείας (δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 5 και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με τον Δήμο κατά την φάση υλοποίησης.

11 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

11.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον πέντε (5) εβδομάδων, δηλαδή 25 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της Υπηρεσίας (πρωί-απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

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

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

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

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

- α) Για τους χρήστες του συστήματος (6 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των σταθμών ελέγχου. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (4 άτομα)

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

γ) Για τους προγραμματιστές/μηχανικούς συστημάτων (2 άτομα)

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

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στον Δήμο έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

11.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει τον Δήμο με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ'ελάχιστον τα εξής :

- α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου Διαρροών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.
- β) Εγχειρίδιο Διαχείρισης του συστήματος. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε

λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

- γ) Εγχειρίδιο Επαναδιαμόρφωσης (reconfiguration) του συστήματος. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων του Δήμου.
- δ) Εγχειρίδιο Γλώσσας Προγραμματισμού υψηλού επιπέδου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει τον compiler της γλώσσας υψηλού επιπέδου και τα μέσα για τη διασύνδεση της τρέχουσας βάσης δεδομένων με αυτήν του αρχείου.
- ε) Εγχειρίδιο Ελέγχου Διεργασιών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει τη γλώσσα ελέγχου των αλληλουχιών, τα διάφορα μέσα ετοιμασίας των προγραμμάτων και των μεθόδων τοποθέτησής τους στους ΤΣΕ-ΣΜΔ και των συνακόλουθων τεστ.
- στ) Πλήρες εγχειρίδιο Λογισμικού. Θα περιέχει την πλήρη προδιαγραφή του λογισμικού και θα περιέχει την προδιαγραφή σχεδιασμού του συστήματος, λογικά διαγράμματα, τη λίστα του προγράμματος, στοιχεία δόμησης του συστήματος και των δεδομένων του συστήματος για κάθε σύστημα και μέρος αυτού.
- ζ) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:
 - Συστήματα υπολογιστών
 - Εξοπλισμός τοπικών σταθμών ελέγχου
 - Συστήματα τηλεπικοινωνιών

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

- η) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.
- θ) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε σταθμό ελέγχου που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

- ι) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.
- κ) Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:
- Ονομα προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Διεύθυνση προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Τηλέφωνο προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Ονομα αρμοδίων προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

12 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/συντήρηση διάρκειας **ενός έτους**, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Ειδική αναφορά πρέπει να γίνεται ότι στο έτος της εγγύησης θα δίνονται δωρεάν οι νέες version (service packs) όλου του System Software, των Γλωσσών Προγραμματισμού, της Data Base κλπ.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Ακόμα στην ευθύνη αποκατάστασης από τον ανάδοχο για το παραπάνω χρονικό διάστημα περιλαμβάνονται και η προμήθεια, εγκατάσταση και ρύθμιση εξαρτημάτων,

υλικών ή μονάδων με περιορισμένο χρόνο ζωής (αναλώσιμα). Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

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

Μετά τη λήξη του έτους εγγυήσεως, ο προμηθευτής υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον Δέκα (10) χρόνια μετά την εγγύηση. Στην προσφορά για την Σύμβαση Συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στον μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών. Στην οικονομική προσφορά πρέπει να δοθεί κατάλογος ανταλλακτικών για τα PLC's και τα όργανα μέτρησης των τοπικών σταθμών, για τα υπολογιστικά μηχανήματα και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό για χρονική διάρκεια 2 ετών. Τα ανταλλακτικά αυτά θα παραδοθούν στο Δήμο με την ολοκλήρωση του έργου από τον προμηθευτή, θα χρησιμοποιηθούν όμως από το Δήμο μετά τη λήξη του χρόνου εγγύησης.

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

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του υπόδειγμα σύμβασης συντήρησης.

Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

Επιπλέον, μετά την προσωρινή παραλαβή του έργου και σε χρονικό διάστημα ενός έτους, ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου εκτιμά ότι θα χρειαστεί τουλάχιστον 160 ώρες PER CALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του Προμηθευτή που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής. Να δοθεί η διαδικασία υποστήριξης.

13 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του τα ακόλουθα :

13.1 ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑ ΈΡΓΟΥ

- Μορφή της εταιρίας του προμηθευτή και αν η ίδια είναι κατασκευαστής, η σχέση της με τις κατασκευάστριες εταιρίες των βασικών μονάδων του συστήματος.
- Ιστορικό της εταιρίας στην Ελλάδα
- Δομή (Οργανόγραμμα) της ομάδας έργου του προμηθευτή
- Πλήθος των απασχολούμενων στην Ομάδα με σχέση εξαρτημένης εργασίας πτυχιούχων Ανωτάτης Σχολής με εξειδίκευση στις Τεχνικές απαιτήσεις του Έργου.

13.2 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Για κάθε σύστημα να δοθούν:

- Τηλεγραφική διεύθυνση του Κύριου του έργου
- Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης (ανάθεση, εγκατάσταση, έναρξη λειτουργίας, κλπ)
- Πλήθος συνδεδεμένων ΤΣΕ-ΣΜΔ
- Κατασκευαστές PLCs / modems / βασικών οργάνων (θα ληφθεί σοβαρά υπόψη η **ομοιότητα** με τα προσφερόμενα ως πρόσθετη εγγύηση αξιοπιστίας του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, εφ' όσον υπάρχουν οι θετικές βεβαιώσεις που ζητούνται παρακάτω).
- Πρωτόκολλα παραλαβής, πιστοποιητικά καλής εκτέλεσης ή Βεβαιώσεις καλής λειτουργίας για τα συστήματα που έχουν εγκατασταθεί.

Επισημαίνεται ότι **ανάλογα Συστήματα** θεωρούνται Συστήματα Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού Δικτύων Υδρευσης , Αρδευσης Αποχέτευσης , Λυμάτων (βιολογικοί καθαρισμοί) και **όμοια Συστήματα** θεωρούνται Συστήματα Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού Δικτύων Υδρευσης με hardware (PLCs / modems / βασικά όργανα) των ίδιων κατασκευαστών με τα προσφερόμενα στον παρόντα διαγωνισμό.

13.3 ΔΙΑΤΙΘΈΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΌ ΤΟΥ ΑΝΑΔΌΧΟΥ

Ειδικά για την Ανάπτυξη Λογισμικού, Θέση σε λειτουργία και Υποστήριξη, να δοθεί ονομαστικός κατάλογος του διατιθέμενου προσωπικού ο οποίος να περιέχει:

- Επίπεδο σπουδών
- Ειδικότητα
- Συνολική επαγγελματική εμπειρία (έτη)
- Επαγγελματική εμπειρία στην εταιρία του Προμηθευτή (έτη).

Πέραν των ανωτέρω ο Προμηθευτής μπορεί να επισυνάψει, κατά την κρίση του, οποιοδήποτε άλλο στοιχείο σχετικό με την δραστηριότητα, εμπειρία και αξιοπιστία της εταιρίας του.

14 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο προσφέρων θα συμπληρώσει τους Πίνακες που ακολουθούν.

Επί ποινή αποκλεισμού από την επόμενη φάση της Προμήθειας, ο προσφέρων δεν επιτρέπεται να αναγράψει τιμές έξω από τα αναγραφόμενα όρια τιμών του Πίνακα Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SCADA

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Μονάδες (units)	Τιμή προς Συμπλήρωση (αριθμητικά και Ολογράφως)	Σχόλια
1	<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευαστής PLC και του Λογισμικού SCADA Πιστοποίηση Κατασκευαστή κατά ISO 9001, ISO 9002 				(Επωνυμία Κατασκευαστή)	
2	Συνολική Διαθεσιμότητα Συστήματος	95%	99.9%	%		
3	Χρόνος Σάρωσης του Συνόλου των ΤΣΕ-ΣΜΔ από ΠΣΕ	5	60	sec		Δεν πρέπει να αυξηθεί ακόμη και σε μελλοντική επέκταση του Δικτύου κατά 100%
4	Χρονική καθυστέρηση ενημέρωσης του συνόλου των Η/Υ από τον ΚΣΕ για οποιαδήποτε αλλαγή κατάστασης στους ΣΜΔ (ΠΣΕ - Η/Υ synchronization)	2	12	sec		
5	Χρονική δειγματοληψία τιμών στους ΤΣΕ-ΣΜΔ τοπικά από το PLC	0,5	2,5	μsec		
	και τοπική αποθήκευση μέσω των τιμών ανά	1	40	sec		
6	Μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης Τηλεχειρισμού και επιβεβαίωσης στον ΠΣΕ για ΣΜΔ	3	15	sec		Δεν περιλαμβάνει τον χρόνο ολοκλήρωσης της Φυσικής Διεργασίας

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

15 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα σημεία των προδιαγραφών είναι απαραίτητα, σε οποιοδήποτε σημείο δεν συμφωνούν οι προμηθευτές ή δεν αναφέρονται με σαφήνεια κατά την κρίση της υπηρεσίας μας θα αξιολογούνται ανάλογα με τη βαρύτητα των προδιαγραφών που δεν εκπληρώνουν.

Όλα τα προσφερόμενα είδη θα είναι τελευταίας αναγγελίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν βασίζονται στις προδιαγραφές εξοπλισμού γνωστών διεθνών κατασκευαστών αντίστοιχου εξοπλισμού. Είναι προφανές ότι μη ουσιώδεις διαφοροποιήσεις είναι αποδεκτές για τον μη αποκλεισμό από την διαγωνιστική διαδικασία εξοπλισμού ισοδύναμων τεχνικών προδιαγραφών που ανταποκρίνονται στις λειτουργικές απαιτήσεις των υπό προμήθεια ειδών.

15.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Είναι απόλυτα αναγκαίο τα συστήματα αυτοματισμού να μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις του έργου. Τα συστήματα αυτά πρέπει να διαθέτουν εύχρηστα και φιλικά εργαλεία ανάπτυξης και παραμετροποίησης. Η σχεδιάσή τους πρέπει να γίνει με γνώμονα την εξοικονόμηση χώρου, η δικτύωσή τους να είναι εύελικτη, να συνδέονται εύκολα με συστήματα ελέγχου και να διαθέτουν CPU με γρήγορους χρόνους ανταπόκρισης και εσωτερική μνήμη. Τα συστήματα αυτά πρέπει να είναι ευρέως διαδεδομένα στην ελληνική αγορά, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εξεύρεσης εναλλακτικών λύσεων για υπηρεσίες συντήρησης, ανάπτυξης και θέσης σε λειτουργία. Δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρήση όσο το δυνατό λιγότερων διαφορετικών τύπων CPU και CP (communication processor) με την προϋπόθεση να εξυπηρετούνται επαρκώς οι ανάγκες. Οι CPU πρέπει να μπορούν να διαχειρίζονται ειδικές εφαρμογές αυτοματισμού χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου. Μία από αυτές είναι η SCL (structured control language) που βασίζεται στην Pascal. Επίσης, άλλες γλώσσες γραφικού τρόπου προγραμματισμού, όπως SFC (sequential function chart) Graph 7 CFC (continuous function chart) πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν.

Η σύνδεση σε διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας και δίκτυα, ειδικά στο χώρο της τεχνολογίας πληροφοριών (IT) μέσω TCP/IP, γίνεται μέσω ειδικών καρτών CP.

16 ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

- Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN 18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων

- Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών
- Κανονισμοί πυρασφάλειας
- Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος, καθώς και να δηλώσει τα αντίστοιχα κόστη κατά την προσφορά του.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

Για τις περιπτώσεις στις οποίες ορίζεται από τις προδιαγραφές ότι μπορεί να προσφερθεί υλικό ισοδύναμο με αυτό που περιγράφεται, ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικά έγγραφα από τα οποία θα προκύπτει το ισοδύναμο του εξοπλισμού. Αν κάπου δεν ορίζεται η χρήση του ισοδύναμου, αυτό σημαίνει ότι μόνο το ζητούμενο υλικό πρέπει να προσφερθεί, αφού ο κύριος του έργου δεν μπορεί να δεχτεί εναλλακτικές λύσεις λόγω δεδομένων τυποποίησης. Για τις περιπτώσεις αυτές η προσφορά εναλλακτικών λύσεων σημαίνει τον αυτόματο αποκλεισμό του διαγωνιζόμενου από τη διαδικασία.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του κατάλληλη πιστοποίηση διασφάλισης της ποιότητας, το οποίο θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εφαρμογής ανάλογων συστημάτων διαχείρισης σε συμφωνία με το ISO 9001.

16.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

Το συνολικό σύστημα και όλες οι εμπλεκόμενες συσκευές, που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της προμήθειας, πρέπει τουλάχιστον να πληρούν το επίπεδο απόσβεσης παρεμβολών Β σύμφωνα με EN 55011. Όταν χρησιμοποιούνται μετατροπείς συχνότητας (frequency converters) σε περιοχές γειτνιάζουσες με κατοικίες, τότε πρέπει αυτοί να είναι εξοπλισμένοι με φίλτρα δικτύων κατά EN 55011, κλάση Β και να συνυπολογιστούν στα κόστη. Οι μετατροπείς συχνότητας πρέπει να πληρούν το πρότυπο EN 61800-3, καθώς και το πρότυπο DIN και τους κανονισμούς CE, ενώ βρίσκουν εφαρμογή και οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται είναι ανάγκη να πιστοποιείται με δήλωση του κατασκευαστή ή κάποιο πιο ειδικό τύπο εγγράφου, αν απαιτείται από τη διακήρυξη ή αν αυτό ζητηθεί. Οι δηλώσεις αυτές είναι υποχρεωτικές για την εκτέλεση της προμήθειας.

Ειδικά όταν χρησιμοποιούνται κινητήρες χαμηλής τάσης στο εύρος ισχύος 1,1kW-90kW, τότε να διασφαλίζεται ότι θα χρησιμοποιηθούν κινητήρες εξοικονόμησης ενέργειας κατά την ευρωπαϊκή κατηγοριοποίηση. Οι διπολικοί και τετραπολικοί κινητήρες πρέπει να σημαίνονται σύμφωνα με EU/CEMEP με την κατηγοριοποίηση επάρκειας IE2 (υψηλή επάρκεια).

16.2 ΛΟΙΠΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Τα ακόλουθα πρότυπα, οδηγίες και κανονισμοί, σύμφωνα με την τρέχουσα έκδοσή τους, πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V
- VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V
- VDE 0105για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης
- VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας
- VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων
- VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές
- VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα
- VDE 0510 για τους συσσωρευτές και τα συστήματά τους
- VDE 0800 για εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών
- DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια
- VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190

DIN V ENV 61024-1, E DIN IEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς.

17 ΠΙΝΑΚΕΣ

17.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΕΝΙΚΑ.

Τα υλικά του πίνακα για κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου (ΤΣΕ), περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω. Ενδεικτικά σχέδια πινάκων για κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου είναι διαθέσιμα στα τεύχη της Διακήρυξης.

Οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός: DIN EN 60204-1
- Ταξινόμηση καλωδίων στον πίνακα: DIN VDE 0660 T 500

- Ταξινόμηση καλωδίων στη μονάδα: DIN VDE 0298 T 4
- Ταξινόμηση καλωδίων στο μηχάνημα: DIN EN 60104 T 1
- Ταξινόμηση μπαρών χαλκού: DIN 43671
- Κυκλώματα ελέγχου: πάντα γειωμένα στη μία άκρη, αλλιώς αποσυνδετήρας δύο ακίδων με έλεγχο σφάλματος γης
- Κύκλωμα έκτακτης διακοπής (DIN 60204): σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατηγορίας 0/1/2
- Επιτρεπτές περιοχές για τη διευθέτηση ενεργοποιητών, περιλαμβάνει ασφάλειες και διακόπτες: σύμφωνα με DIN VDE 0660 T 500, DIN EN 60204 T 1, DIN VDE 0106 T 100

Οι πίνακες ελέγχου και διανομής πρέπει να παραδίδονται έτοιμοι και καλωδιωμένοι μέχρι κλέμματος σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα VDE. Πρέπει, επίσης, να ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή για τις συνθήκες μεταφοράς των πινάκων, ώστε να μην υπάρξει κάποια ζημιά λόγω κατασκευαστικής παράλειψης. Αν παρ' όλα αυτά υπάρξει κάποια φθορά στο χρώμα, τότε αυτή θα αποκαθίσταται χωρίς επιπλέον δαπάνη.

Στο εσωτερικό του πίνακα η καλωδίωση πραγματοποιείται με τη χρήση εύκαμπτων καλωδίων. Η απογύμνωση πραγματοποιείται θερμικά ή μηχανικά με τη χρήση ειδικού εργαλείου, ενώ η σύνδεση στον εξοπλισμό γίνεται με κατάλληλα συνδετήρια. Για τη σύνδεση περιφερειακών μονάδων πρέπει να χρησιμοποιούνται, για εξοικονόμηση χώρου, φύσσες καλωδίων εργοστασιακά ελεγμένες και ακροδέκτες από τον κατασκευαστή του αυτοματισμού, ενώ οι διατομές των καλωδίων υπολογίζονται κατά VDE.

Για τα κυκλώματα ελέγχου και μέτρησης η καλωδίωση γίνεται σε αντιστοιχία με την ασφάλεια (ελάχιστη διατομή 0,75 mm²). Για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα η καλωδίωση συμμορφώνεται με τους τύπους που βασίζονται στα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή (ελάχιστη διατομή 0,75 mm²). Οι γραμμές μέτρησης θωρακίζονται όπου αυτό είναι αναγκαίο. Η καλωδίωση των κυκλωμάτων ελέγχου, δεδομένων, μέτρησης και ηλεκτρονικών εισόδων-εξόδων ακολουθούν τον εξής χρωματικό κώδικα:

- Καλώδιο ισχύος 230 V AC/ 400 V AC: μαύρο
- PLC/RTU 230 V AC: κόκκινο
- PLC/RTU 24 V DC: σκούρο μπλε
- Καλώδιο γείωσης: πράσινο/κίτρινο
- Ουδέτερος: ανοιχτό μπλε
- Εξωτερική τάση: πορτοκαλί
- Γραμμή μέτρησης: άσπρο
- Καλώδιο προστασίας: γκρι

Πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή αυτοματισμού, ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης συστήματος μέτρησης στο οποίο εφαρμόζεται προστασία υπερτάσεων από κεραυνούς και λαμβάνονται μέτρα γείωσης.

Γραμμές μετασχηματιστών έντασης καλωδιώνονται με διατομές 2,5 mm² και χρησιμοποιούνται ακροδέκτες απομόνωσης.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να διατάσσεται κατάλληλα μέσα στον πίνακα και θα λαμβάνεται μέριμνα για εφεδρεία χώρου 20% για μελλοντικές επεκτάσεις, καθώς επίσης και για το PLC/RTU.

Τα στοιχεία των ασφαλειών και οι διακόπτες πρέπει να καλύπτονται με ασφάλεια για προστασία επαφής. Το ίδιο ισχύει για τις μπάρες, μεταδότες ρεύματος κτλ., και εγκαταστάσεις στην πόρτα του πίνακα.

Τα στοιχεία ελέγχου, όπως μπουτόν, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες, οθόνες ενδείξεων και χειρισμών πρέπει να εγκαθίστανται στην πόρτα του πίνακα και να συνοδεύονται από εγχάρακτα πινακίδια (βιδωμένα ή καρφωμένα, όχι κολλημένα) με λεπτομερή περιγραφή της λειτουργίας.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα. Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

Προκειμένου για συστήματα τηλεδιαχείρισης, τα κυκλώματα εξόδου προς τον πάροχο της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης πρέπει να ενσωματώνονται στους πίνακες και να ασφαλιζονται με πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία έναντι υπερτάσεων.

Σε όλους τους πίνακες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο απαιτούμενος χώρος για την είσοδο, τη διάταξη και την ασφάλιση των καλωδίων δεδομένων και ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. Τα καλώδια πρέπει να στερεώνονται χρησιμοποιώντας σφικτήρες με πλαστικό τελείωμα και για τα μονόκλινα καλώδια οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται να είναι από μη φερρομαγνητικό υλικό.

Αν υπάρχει τερματικό κουτί στη διαδρομή του καλωδίου από τον πίνακα μέχρι τον εξοπλισμό, τότε πρέπει το τερματικό κουτί να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστοιχίζεται η αρίθμηση στον πίνακα. Για υπάρχοντα συστήματα, πρέπει να δημιουργούνται ξεχωριστά τερματικά διαγράμματα, στα οποία θα φαίνεται η αντιστοίχιση αρχής και τέλους.

Κατά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC. Ακόμη, όσον αφορά την προστασία έναντι εκρήξεων ή υπερτάσεων θα ισχύουν οι οδηγίες CENELEC και ATEX.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

17.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ο πίνακας ισχύος θα αποτελείται από:

- Έναν αυτόματο θερμομαγνητικό διακόπτη ονομαστικής έντασης τουλάχιστον 80A που θα πληροί κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:
 - Κατάλληλος για κινητήρες αντλητικών συγκροτημάτων
 - Κατάλληλος για 3-φασική συνδεσμολογία
 - Βαθμού αδιάβροχης προστασίας τουλάχιστον IP20
 - Συχνότητα λειτουργίας 50/60 HZ
 - Θερμοκρασία λειτουργία -20 έως +60 °C
 - Κύκλοι λειτουργίας τουλάχιστον 25000
- Έναν ανεμιστήρα με φίλτρο διαστάσεων τουλάχιστον 90x90mm
- Κόκκινη ενδεικτική λυχνία επί της πόρτας του πίνακα διατομής τουλάχιστον 22mm για ένδειξη βλάβης του ομαλού εκκινητή
- Πράσινη ενδεικτική λυχνία επί της πόρτας του πίνακα διατομής τουλάχιστον 22mm για ένδειξη λειτουργίας του ομαλού εκκινητή
- Επιλογικό διακόπτη R-O-L (remote-off-local) επί της πόρτας του πίνακα διατομής τουλάχιστον 22mm
- Διακόπτη για την επανεκκίνηση (reset) του ομαλού εκκινητή διατομής τουλάχιστον 22mm
- Μπουτόν για τεστ λειτουργίας των λυχνιών διατομής τουλάχιστον 22mm
- Μικροαυτόματο ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 10A
- Ερμάριο μεταλλικό, βαθμού προστασίας IP65, με ελάχιστες διαστάσεις 600x800x230mm (ΠΛΑΤΟΣ x ΥΨΟΣ x ΒΑΘΟΣ).

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

17.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε κάθε τοπικό σταθμό θα υπάρχει πίνακας αυτοματισμού, που θα ενσωματώνει κατάλληλο εξοπλισμό για να εκτελεστούν οι απαραίτητες λειτουργίες αυτοματισμού, η διεκπεραίωση των επικοινωνιών και η συγκέντρωση των μετρήσεων από τα εγκατεστημένα όργανα μέτρησης. Ο πίνακας αυτός θα είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει την ανακύκλωση του εσωτερικού αέρα για να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του ενσωματωμένου ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού σε ψύξη ή θέρμανση. Για το λόγο αυτό θα φέρει περσίδες εισόδου/εξόδου

του αέρα με προσαρμοσμένα φίλτρα για τη συγκράτηση της σκόνης. Η κυκλοφορία του αέρα θα προκαλείται από ανεμιστήρα και θα υπάρχουν θερμαντικές αντιστάσεις, ώστε να διατηρείται το εσωτερικό του ερμαρίου σε εύρος θερμοκρασίας ανεκτό για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, ενώ θα αποτρέπεται και η ανάπτυξη οποιασδήποτε μορφής υγρασίας. Η λειτουργία του ανεμιστήρα και των αντιστάσεων θέρμανσης θα ελέγχεται από κατάλληλους θερμοστάτες, το εύρος των οποίων θα οριστεί έτσι, ώστε να καλύπτει ασφαλώς τη λειτουργία και της πιο ευαίσθητης συσκευής του πίνακα.

Το ερμάριο θα είναι κατάλληλων διαστάσεων επίτοιχο ή επιδαπέδιο (ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο). Οι διαστάσεις του ερμαρίου θα είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί να ενσωματώσει εύκολα τον απαραίτητο εξοπλισμό και να γίνουν οι εσωτερικές οδεύσεις των καλωδιώσεων άνετα και τακτοποιημένα με τη χρήση ειδικών καναλιών και σημάνσεων. Θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου, βοηθητικούς πίνακες αντλιών ή βανών και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα καταλήγουν σε κλεμοσειρές ράγας αριθμημένες.

Πρέπει να ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή του πίνακα για εφεδρεία χώρου και ενσωμάτωση καρτών PLC, για την εξυπηρέτηση μελλοντικών αναγκών, που υπολογίζεται στο επιπλέον 20% των σημάτων που θα διασυνδεθούν με την τρέχουσα προμήθεια. Εννοείται ότι δεν χρειάζεται ο διαγωνιζόμενος να προσφέρει τις επιπλέον κάρτες του PLC, αλλά πρέπει να υπολογίσει, να προσφέρει και να ενσωματώσει στον πίνακα τις απαραίτητες κλέμες, ώστε η δουλειά εξυπηρέτησης νέων αναγκών μελλοντικά να μειωθεί στο ελάχιστο και να προκληθούν οι μικρότερες δυνατές επεμβάσεις στον πίνακα.

Όλα τα ερμάρια θα έχουν τον αναγκαίο, για να λειτουργήσουν σωστά και να προστατευθούν κατάλληλα, εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, αυτομάτων, διακοπών, ενδεικτικών λυχνιών και μπουτόν χειρισμού. Τα υλικά αυτά πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή για να διευκολύνεται η τήρηση ικανού αποθέματος και οι εργασίες επισκευής/αντικατάστασης των ηλεκτρολόγων-συντηρητών, ενώ εξυπηρετείται και η ανάγκη της όσο πιο δυνατής ομοιομορφίας των πινάκων σε όλο το εύρος της προμήθειας.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα ενσωματώνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC, ο οποίος θα τοποθετείται στην πρώτη ράγα στην πάνω πλευρά του ερμαρίου.
- DC UPS τύπου ράγας για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του εξοπλισμού, το οποίο θα τοποθετείται ακριβώς κάτω από το PLC και θα φέρει δίπλα του τις αναγκαίες συστοιχίες συσσωρευτών.
- Modem - Radio Modem για την υλοποίηση των επικοινωνιών
- Τον ηλεκτρονικό μετατροπέα των παροχομέτρων ρεύματος
- Μετρητές ενέργειας - πολύοργανα
- Επιλογικός διακόπτης R-O-L (remote-off-local) επί της πόρτας του πίνακα.
- Φωτιστικό σώμα (φθορισμού) για τη διευκόλυνση εργασιών εντός του πίνακα.

- Ρευματοδότης σούκο για τη διευκόλυνση ηλεκτρικών εργασιών μικρής κλίμακας.
- Αντικεραυνικά για την προστασία έναντι υπερτάσεων, όπως ακολούθως:
 - ✓ Τροφοδοσία: πρωτεύουσα προστασία
 - ✓ Γραμμές 4-20 mA: για προστασία των γραμμών δεδομένων
 - ✓ Καλωδίωση bus: όπου υπάρχει δικτύωση με καλώδιο bus
 - ✓ Καλωδίωση Ethernet: σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του εξοπλισμού

Σε περίπτωση που κάποιοι μετρητές δεν εγκαθίστανται μέσα στον πίνακα, αλλά έξω από αυτόν, τότε πρέπει να προβλεφθεί προστασία υπερτάσεων τόσο για τη βοηθητική τροφοδοσία όσο και για τις γραμμές μετρήσεων.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα.

Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

Προκειμένου για συστήματα τηλεδιαχείρισης, τα κυκλώματα εξόδου προς τον πάροχο της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης πρέπει να ενσωματώνονται στους πίνακες και να ασφαλιζονται με πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία έναντι υπερτάσεων.

Σε όλους τους πίνακες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο απαιτούμενος χώρος για την είσοδο, τη διάταξη και την ασφάλιση των καλωδίων δεδομένων και ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. Τα καλώδια πρέπει να στερεώνονται χρησιμοποιώντας σφικτήρες με πλαστικό τελείωμα και για τα μονόκλινα καλώδια οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται να είναι από μη φερρομαγνητικό υλικό.

Αν υπάρχει τερματικό κουτί στη διαδρομή του καλωδίου από τον πίνακα μέχρι τον εξοπλισμό, τότε πρέπει το τερματικό κουτί να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστοιχίζεται η αρίθμηση στον πίνακα. Για υπάρχοντα συστήματα, πρέπει να δημιουργούνται ξεχωριστά τερματικά διαγράμματα, στα οποία θα φαίνεται η αντιστοίχιση αρχής και τέλους.

Κατά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC. Ακόμη, όσον αφορά την προστασία έναντι εκρήξεων ή υπερτάσεων θα ισχύουν οι οδηγίες CENELEC και ATEX.

Το pillar/ ερμάριο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανό με βαθμό προστασίας IP65 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Το pillar/ ερμάριο θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδερογωνιές και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2 mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά. Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας : Καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing) : Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ) Τελική επεξεργασία (finishing) : ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι 400gr/m² (50μm) σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως :

α) βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Αντί για γαλβανισμένη λαμαρίνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανοξείδωτη λαμαρίνα AISI 304 πάχους 1.5mm. Η βαφή θα γίνεται με ανάλογες προδιαγραφές για ανοξ. λαμαρίνα.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5εκ. για απορροή των βρόχινων υδάτων. Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/25 υπερυψωμένη κατά 40cm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους L 50 x 5 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνιά τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση του.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου. Θα γίνουν δεκτά και κιβώτια ικανών διαστάσεων από συνθετικό υλικό κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, που θα φέρουν τον παραπάνω εξοπλισμό.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

17.4 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Όλα τα ερμάρια θα έχουν τον αναγκαίο, για να λειτουργήσουν σωστά και να προστατευθούν κατάλληλα, εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, αυτομάτων, διακοπών, ενδεικτικών λυχνιών και μπουτόν χειρισμού.

Συγκεκριμένα θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Κεντρική ασφάλεια
- Κλέμμες κατάλληλες σε διατομή και χρωματισμό για την τροφοδοσία του ερμαρίου με 230 VAC
- Κατάλληλο αριθμό αυτόματων ασφαλειών για την διακοπή τροφοδοσίας/προστασία του καρτών εισόδων/εξόδων
- Ρευματοδότη σούκο με αυτόματη ασφάλεια για τη διευκόλυνση ηλεκτρικών εργασιών μικρής κλίμακας
- Ηλεκτρονόμους απομόνωσης των εξόδων του PLC
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη ύπαρξης τάσης
- Μπουτόν χειρισμού όπου αυτό απαιτείται για τον έλεγχο αντλιών κ.λπ.

Θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου, βοηθητικούς πίνακες αντλιών ή βανών και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα καταλήγουν σε κλεμμοσειρές ράγας αριθμημένες, ενώ θα περνάνε από κατάλληλης διατομής στυπιοθλίπτες.

17.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

α) Για την αντικεραυνική προστασία των τηλεφωνικών γραμμών και modems οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Να έχουν insertion loss < 2db
- Να έχουν μικρό risetime (περίπου 100mS)

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

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν μικρή χωρητικότητα (>10 pf)

- Να έχουν insertion loss <4db (1GHz)
- Να έχουν μικρό risetime

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

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε τριφασικές γραμμές τροφοδοσίας.
- Να έχουν μικρό risetime

δ) 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 ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Να έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Να έχουν μικρό risetime
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422, Profibus κτλ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

17.6 KIBΩΤΙΟ PILLAR

Το Pillar θα είναι στεγανό με βαθμό προστασίας IP65 ή IP66 κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, διαστάσεων τουλάχιστον 350x300x150mm (ΠΛΑΤΟΣ x ΥΨΟΣ x ΒΑΘΟΣ).

Οι πόρτες του Pillar θα φέρουν περιφερειακά λάστιχα στεγανοποίησης και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του Pillar, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος του νερού σε περίπτωση βροχής στο εσωτερικό του.

Κάθε Pillar θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/25 υπερυψωμένη κατά 40cm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για προστασία από πλημμύρα.

Στη βάση του Pillar θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων κατά τέτοιο τρόπο που να μην δύνεται ή δυνατότητα παρέμβασης από τρίτους.

Το Pillar θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο και την σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου.

Το Pillar θα εγκατασταθεί σε δημόσιο χώρο και για τον λόγο αυτό δύνεται μεγάλη σημασία στην καλή και συμμετρική εμφάνισή του. Θα πρέπει να φέρει κλειδαριά για την αποτροπή κλοπής των υλικών που θα εγκατασταθούν εσωτερικά και η οποία θα πρέπει να είναι ανοξείδωτη βαρέως τύπου.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

18 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (PLC)

Ο ελεγκτής είναι μια ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, Programmable Logic Controller - PLC), αποτελούμενη από ανεξάρτητες εναλλάξιμες μονάδες (βαθμωτό σύστημα - modular system). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC πρέπει να διαθέτει:

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης. Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κ.λπ.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου transistor. Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κ.λπ.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης. Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμόμετρα, πιεσόμετρα κ.λπ.).
- Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης. Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (Inverter, βάνες κ.λπ.).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών. Για την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος Τηλεελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Ο σημερινός αριθμός των εισόδων – εξόδων πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύπτει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του συστήματος PLC θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ο χειριστής θα πρέπει να μπορεί να διαβάζει από το Κέντρο Ελέγχου όλα τα σήματα αυτοματισμού των εγκαταστάσεων και να δίνει εντολές σε αυτές ακόμα και

στην περίπτωση που προκύψει βλάβη της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας του τοπικού συστήματος αυτοματισμού.

18.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (CPU)

Η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας είναι ιδιαίτερα κρίσιμο τμήμα του εξοπλισμού ενός ολοκληρωμένου συστήματος αυτοματισμού και ως τέτοιο πρέπει να διαθέτει τα εξής:

- Ο κατασκευαστής του θα έχει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.
- CE Declaration of Conformity. Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
 1. EC Directive 2014/30/EC “Electromagnetic Compatibility”
 2. EC Directive 2014/35/EC “Electrical Equipment Designed for Use Within Certain Voltage Limits”
 3. EC Directive 2011/65/EU “Restriction of Hazardous Substances(RoHS)”
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων
 1. EN 61000-4-2: Electrostatic discharge immunity
 2. EN 61000-4-3: Radiated radio-frequency, electromagnetic field immunity
 3. EN 61000-4-4: Electrical fast transients/burst immunity
 4. EN 61000-4-5: Surge immunity
 5. EN 61000-4-6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

Η CPU θα πρέπει να έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Απομακρυσμένου, διαμέσου του ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου, καθώς και τοπικού, μέσω δικτυακής θύρας, προγραμματισμού και διαγνωστικών με τη χρήση Η/Υ.
- Λειτουργία σε περιβάλλον με θερμοκρασία από -20°C..+60°C και αποθήκευση σε περιβάλλον με θερμοκρασία από -30°C..+80°C
- Η CPU θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διατήρησης της μνήμης σε διακοπή τάσης χωρίς τη χρήση μπαταρίας.
- Προστασία IP41

18.2 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η τροφοδοσία του PLC θα είναι 24 V DC.

18.3 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με τουλάχιστον μία (1) ενσωματωμένη θύρα Ethernet, τύπου RJ45, μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης και ταυτόχρονης επικοινωνίας με:

- το λογισμικό προγραμματισμού του PLC,
- συσκευές απεικόνισης και χειρισμού,
- άλλα PLC,
- υπερκείμενο λογισμικό συλλογής δεδομένων και τηλεελέγχου,
- συσκευές τρίτων κατασκευαστών.

Επιπλέον, θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τις παρακάτω επικοινωνιακές δυνατότητες οι οποίες θα λειτουργούν ταυτόχρονα:

- Σειριακή επικοινωνία (RS232,RS485)
- Ethernet επικοινωνία
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα TCP, ISO on TCP,UDP,Modbus TCP και SNMP

Όλα τα παραπάνω πρωτόκολλα επικοινωνίας οφείλουν να υποστηρίζονται από τον προσφερόμενο εξοπλισμό είτε ενσωματωμένα στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας είτε ως μονάδες επέκτασης.

Προσφορές οι οποίες δεν παρέχουν ταυτόχρονα όλες τις παραπάνω επικοινωνιακές δυνατότητες δεν θα ληφθούν υπόψη.

18.4 ΜΝΗΜΗ

Η CPU πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο

- 90 kB εσωτερικής μνήμης RAM για το πρόγραμμα του χρήστη
- εξωτερική μνήμη επέκτασης τύπου flash και χωρητικότητας 2 GB για αποθήκευση δεδομένων και καταγραφών

18.5 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με όλες τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού:

- Με διάγραμμα επαφών Ladder Diagram (LD)
- Με μπλοκ διάγραμμα Function Block Diagram (FBD)
- Με γλώσσα τύπου PASCAL (SCL)

Προσφορές οι οποίες δεν θα παρέχουν και τις τρεις παραπάνω γλώσσες προγραμματισμού ταυτόχρονα θα απορρίπτονται.

18.6 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ

Η CPU θα πρέπει να διαθέτει διαγνωστική μνήμη όπου θα αποθηκεύονται κυκλικά οι αιτίες των πλέον πρόσφατων σφαλμάτων. Το περιεχόμενό της θα πρέπει να διατηρείται ακόμα και μετά από διακοπή τάσης. Στη μνήμη αυτή καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με:

- Σφάλματα της CPU
- Σφάλματα περιφερειακών μονάδων
- Αλλαγές της κατάστασης λειτουργίας της CPU
- Προγραμματιστικά σφάλματα στο πρόγραμμα του χρήστη

Η διαγνωστική μνήμη μπορεί να διαβασθεί από Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα μέσω ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου επικοινωνίας.

18.7 ΚΑΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΤΟΥ PLC

Οι κάρτες συλλογής σημάτων των PLC θα πρέπει να διαθέτουν πληθώρα διαθέσιμων διατάξεων για τη μέτρηση τόσο ψηφιακών όσο και αναλογικών σημάτων.

Η τρέχουσα κατάσταση των εισόδων και εξόδων θα μπορεί να προσπελασθεί τοπικά κάνοντας χρήση Η/Υ με εγκατεστημένο κατάλληλο πρόγραμμα. Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει το εν λόγω πρόγραμμα χωρίς επιπρόσθετη χρέωση.

Οι κάρτες του συστήματος θα πρέπει να μπορούν να αλλαχθούν χωρίς να απαιτείται η διακοπή της τροφοδοσίας των καρτών ή της λειτουργίας της CPU. Η αλλαγή των καρτών δεν θα απαιτεί ειδικά εργαλεία.

Το σύστημα συνολικά θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί κατά 40 κάρτες τουλάχιστον, προκειμένου να είναι σε θέση να καλύψει μελλοντικές ανάγκες.

Οι κάρτες εισόδων και εξόδων θα συμμορφώνονται με τα εξής πρότυπα:

- DIN EN 61000-6-2 “EMC Immunity”
- DIN EN 61000-6-4 “EMC Immunity”
- DIN EN 60068-2-8:2008 “Vibration”
- DIN EN 60068-27:2010 “Shock”
- RoHS
- REACH

Η τροφοδοσία των καρτών θα είναι 24V DC.

Η θερμοκρασία λειτουργίας των καρτών θα είναι 0°C..60°C, ενώ η θερμοκρασία αποθήκευσης θα είναι -20°C..80°C.

Κάρτα ψηφιακών εισόδων 8 DI

- Οκτώ(8) ψηφιακές εισόδους
- Ηλεκτρική απομόνωση από τον δίαυλο (backplane bus isolation)
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης, σφάλματος καθώς και για κάθε μία είσοδο
- Χαρακτηριστική καμπύλη εισόδων τύπου 2 κατά EN 61131-2
- Σήμα "0" για εύρος -3V-9V
- Σήμα "1" για εύρος 12V-30V
- Προστασία αντίστροφης πολικότητας στις εισόδους (reverse polarity protection)

Κάρτα ψηφιακών εξόδων 8 DO

- Οκτώ(8) ψηφιακές εξόδους
- Ρεύμα ανά έξοδο τουλάχιστον 600mA
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης, σφάλματος καθώς και για την κατάσταση λειτουργίας κάθε μίας εξόδου
- Δυνατότητα επέκτασης παλμού εξόδου από 5ms..1275ms
- Διάγνωση υπέρβασης της επιτρεπόμενης θερμοκρασίας
- Ηλεκτρονική προστασία βραχυκύκλωσης κάθε μίας εξόδου ξεχωριστά

Κάρτα αναλογικών εξόδων 4 AI

- Τέσσερις(4) αναλογικές εισόδους
- Εύρος μέτρησης 0/4..20mA, ± 20 mA
- Ανάλυση 14 bit
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης και σφάλματος
- Ηλεκτρική απομόνωση από τον δίαυλο (backplane bus isolation) και μεταξύ των καναλιών (channel isolation)

- Ρυθμιζόμενη συχνότητα καταστολής ηλεκτρομαγνητικών μεταβολών (interference frequency rate) -/10Hz/50Hz/60Hz/400Hz
- Παροχή διαγνωστικών για
 - υπέρβαση ανώτατου και κατώτατου ορίου μέτρησης (overflow/underflow)
 - ανοιχτοκύκλωμα (wire-break)
 - λανθασμένη εκχώρηση παραμέτρων
- Δυνατότητα ρύθμισης αναλογικών ορίων για την εμφάνιση ειδοποίησης (alarm) ανά κανάλι
- Όρια σφάλματος:
 - Σε ολόκληρο το εύρος θερμοκρασίας: $\pm 0.2\%$ σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
 - Στους 25°C : $\pm 0.1\%$ σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
 - Σφάλμα θερμοκρασίας: $\pm 0.005\%/K$ σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
 - Σφάλμα γραμμικότητας: $\pm 0.05\%/K$ σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
 - Επαναλαμβανόμενη ακρίβεια σε κανονικές συνθήκες (25°C): $\pm 0.05\%/K$ σε σχέση με το ονομαστικό εύρος

Όσον αφορά τον αριθμό των σημάτων θα πρέπει να διαθέτει 32 ψηφιακές εισόδους, 16 ψηφιακές εξόδους και 8 αναλογικές εισόδους. Όλες οι ψηφιακές έξοδοι θα πρέπει να διασυνδέονται με τα προς έλεγχο στοιχεία μέσω μικρορελέ (interface relay).

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

18.8 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΙΣΧΥΟΣ DC-UPS

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από βίαιη 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 22-25,5 V 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
- 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-+60 οC με φυσικό αερισμό
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2

Η μονάδα του UPS θα διαθέτει θύρα USB για την επικοινωνία με υπολογιστή (Laptop) στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο κατάλληλο λογισμικό. Μέσω αυτού του λογισμικού θα είναι δυνατός ο έλεγχος της κατάστασης λειτουργίας του UPS και των μηνυμάτων ή/και συναγερμών λειτουργίας που ενδέχεται να προκύψουν.

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

Διαχωρισμός PLC τύπου A με τύπου B

Ο Λογικός Ελεγκτής τύπου B θα είναι της ίδιας σειράς και κατασκευαστή με αυτόν του τύπου A. Θα διαφέρει μόνον στις δυνατότητες επεκτασιμότητας όπου μπορεί να είναι χαμηλότερες αυτών του τύπου A.

Ο διαγωνιζόμενος θα προσφέρει κατά την κρίση του εξοπλισμό ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων. Θα διασυνδέεται ασύρματα με τον Λογικό Ελεγκτή τύπου B ως ανωτέρω και μέσω του οποίου θα τηλε-ελέγχεται από τον ΚΣΕ.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει για όλα τα μέρη που συνθέτουν το λογικό ελεγκτή ήτοι τροφοδοτικό, κεντρική μονάδα επεξεργασίας, κάρτες εισόδων-εξόδων και κάρτες επικοινωνιών πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό καθώς και να ικανοποιεί τα διεθνή Standards όπως CE.

Πρέπει να διαθέτει Ψηφιακές εισόδους (DI) τύπου ελεύθερης τάσης για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.). Θα διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα μετάδοσης εντολών - ενδείξεων , μέσω ασυρματικής συσκευής, πολλαπλών χρήσεων.

18.9 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Α

Ο Λογικός Ελεγκτής Τύπου Α θα πρέπει να καλύπτει όλες τις τεχνικές προδιαγραφές του κεφαλαίου «Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)».

Όσον αφορά τον αριθμό των σημάτων θα πρέπει να διαθέτει 32 ψηφιακές εισόδους, 16 ψηφιακές εξόδους και 8 αναλογικές εισόδους. Όλες οι ψηφιακές έξοδοι θα πρέπει να διασυνδέονται με τα προς έλεγχο στοιχεία μέσω μικρορελέ (interface relay).

18.10 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Β

Ο Λογικός Ελεγκτής Τύπου Β θα πρέπει να καλύπτει όλες τις τεχνικές προδιαγραφές του κεφαλαίου «Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)».

Όσον αφορά τον αριθμό των σημάτων θα πρέπει να διαθέτει 16 ψηφιακές εισόδους, 8 ψηφιακές εξόδους και 4 αναλογικές εισόδους. Όλες οι ψηφιακές έξοδοι θα πρέπει να διασυνδέονται με τα προς έλεγχο στοιχεία μέσω μικρορελέ (interface relay).

18.11 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Γ

Οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές (RTU) με επικοινωνιακό εξοπλισμό, σύγχρονης τεχνολογίας επικοινωνιών (4G), προορίζονται για την απρόσκοπτη και συνεχή

καταγραφή των τιμών του κάθε τοπικού σταθμού (πίεσης και παροχών) στα διάφορα σημεία του δικτύου και την αποστολή των δεδομένων στον ΚΣΕ.

Οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές (RTU) θα είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, μεγάλης αντοχής και μικρού βάρους, θα φέρουν δε ειδική θύρα επικοινωνίας για τη σύνδεση τους με ηλεκτρονικό υπολογιστή για το επί τόπου προγραμματισμό τους, καθώς και για την ανάγνωση των δεδομένων, αν αυτό απαιτηθεί.

Οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές (RTU) θα πρέπει να διαθέτουν είσοδο για τη σύνδεση τους με τους μετρητές με τους οποίους θα συνδεθούν (πίεσης και παροχής). Όσον αφορά στην καταγραφή της παροχής οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές (RTU) θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν τις μετρούμενες τιμές με τη βοήθεια παλμοδοτικού καλωδίου το οποίο θα πρέπει να συνοδεύει τους μετρητές παροχής. Όσον αφορά τη μέτρηση της πίεσης θα πρέπει να διαθέτουν αναλογικό αισθητήριο για τη σύνδεση του μετρητή.

Ο προμηθευτής θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την εξασφάλιση της συμβατότητας των διασυνδέσεων μεταξύ του απομακρυσμένου λογικού ελεγκτή (RTU) και των αισθητηρίων (καλωδιώσεις, βύσματα, παλμοδοτικές διατάξεις επικοινωνιακή αρτιότητα, κλπ).

Οι τιμές μέτρησης που θα προκύπτουν θα καταγράφονται συνεχώς στον καταγραφέα τιμών απομακρυσμένων λογικών ελεγκτών (RTU).

Η συχνότητα καταγραφής αναφορικά με την παροχή θα είναι συνεχής με την έννοια ότι θα συλλαμβάνονται και θα καταγράφονται όλοι οι παραγόμενοι παλμοί. Η εμφάνιση των καταγεγραμμένων τιμών σε γράφημα ή πίνακα του SCADA θα είναι τουλάχιστον κάθε 15 λεπτά (παραμετροποιήσιμη από το χρήστη). Αναφορικά με την ένδειξη της στιγμιαίας παροχής, η εμφάνιση της θα περιλαμβάνει την ομαλοποιημένη τιμή ανάμεσα σε όλες τις καταγραφείσες τιμές. Η συνολική παροχή θα είναι διαθέσιμη κατ' επιλογή του χειριστή. Επιθυμητή είναι η παραμετροποίηση της συχνότητας καταγραφής από τον χειριστή για διάστημα μικρότερο του 15λέπτου.

Η χωρητικότητα (μνήμη) θα είναι ικανή ώστε να καταγράφονται τιμές τουλάχιστον για ένα χρόνο, για πυκνότητα τεσσάρων ομαλοποιημένων μετρήσεων την ώρα για κάθε κανάλι καταγραφής. Ο προμηθευτής θα διαθέσει το αναγκαίο λογισμικό για την επεξεργασία των δεδομένων. Επιθυμητό είναι οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές

(RTU) να πρέπει να διαθέτουν επιπλέον μνήμη τύπου flash για την αποθήκευση των ρυθμίσεων και των παραμέτρων.

Το όλο σύστημα των αισθητηρίων - κελύφους - σωληνώσεων - συνδέσεων θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό (μεταλλικό ή πλαστικό) απαλλαγμένο από φαινόμενα ερπυσμού ή γήρανσης για χρονικό ορίζοντα δέκα ετών στις συνθήκες λειτουργίας που προαναφέρθηκαν

Η παροχή ρεύματος για την λειτουργία των αισθητηρίων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται από τον απομακρυσμένο λογικό ελεγκτή (RTU).

Αναφορικά με την ένδειξη της πίεσης η εμφάνισή της θα περιλαμβάνει την ομαλοποιημένη τιμή ανάμεσα σε όλες τις καταγραφείσες τιμές της περιόδου που έχει οριστεί από το χρήστη. Επιθυμητή είναι η παραμετροποίηση της συχνότητας καταγραφής από τον χειριστή για διάστημα μικρότερο του 15λεπτου. Η μέτρηση θα καταγράφεται σε ανεξάρτητο πεδίο που θα αντιστοιχεί σε διαφορετικό κανάλι εισόδου.

Τα δεδομένα του απομακρυσμένου λογικού ελεγκτή (RTU) θα τηλεμεταδίδονται στον ΚΣΕ και οι μετρούμενες τιμές πίεσης και παροχής θα μεταδίδονται με την τεχνολογίας GSM, και 4G μέσω δικτύου τηλεπικοινωνιών τύπου 4G. Για τον λόγο αυτό ο απομακρυσμένος λογικός ελεγκτής (RTU) θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη μονάδα επικοινωνίας GSM/4G τύπου 4G. Καθώς ορισμένες από τις θέσεις εγκατάστασης βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχει επαρκής κάλυψη σήματος, η συσκευή θα πρέπει να παρέχει και τις δύο παραπάνω δυνατότητες επικοινωνίας και ο χρήσης ανάλογα με τις συνθήκες τοποθέτησης να επιλέγει τη μέθοδο επικοινωνίας.

Η τηλεμετάδοση των μετρούμενων τιμών θα γίνεται ενεργειακά αυτόνομα με μπαταρία που διαθέτει η διάταξη. Ο χρόνος αυτονομίας θα είναι πέντε (5) χρόνια για συνήθη χρήση. Επίσης οι απομακρυσμένοι λογικοί ελεγκτές (RTU) θα πρέπει να φέρουν εσωτερική μπαταρία μικρότερου μεγέθους για την αποθήκευση των μετρούμενων τιμών, των ρυθμίσεων και των παραμέτρων του οργάνου.

Η τηλεμετάδοση θα γίνεται ανεξάρτητα καλωδιακών υποδομών με την τεχνολογία GSM ή μέσω 4G τύπου 4G. Επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας της διάταξης, επί τόπου της εγκατάστασης, με Η/Υ μέσω σειριακής θύρας ή θύρας USB ή μέσω θύρας RJ-45, για την άμεση συλλογή δεδομένων.

Ο προμηθευτής θα εξασφαλίσει τη συμβατότητα της τηλεμετάδοσης για οποιαδήποτε από τις εφαρμοζόμενες σήμερα από τις τεχνολογίες GSM / 4G στην Ελλάδα. Η εταιρεία

κινητής τηλεφωνίας, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι επιλογή της Υπηρεσίας και το καταγραφικό θα έχει δυνατότητα να δεχθεί κάρτα SIM από οποιοδήποτε πάροχο υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα.

Η μετάδοση θα γίνεται με την λογική της αποστολής χρονοσειράς τιμών με SMS (short message system) στην περίπτωση επικοινωνίας μέσω τεχνολογίας GSM ή μέσω εναπόθεσης των στοιχείων καταγραφής μέσω 4G 4G σε υπολογιστή (f.t.p.) και της λήψης των αρχείων από τον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας μέσω internet ή μέσω ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (mobile wireless network) με την χρήση ολοκληρωμένου συστήματος OPC Server .

Κάθε ένα από τα πεδία τιμών θα αποστέλλει τα δεδομένα του με ένα ανεξάρτητο μήνυμα.

Το όλο λογισμικό της αποστολής δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα αποστολής όλων των τιμών ενός 24ώρου για τη συχνότητα καταγραφής που έχει οριστεί από το χρήστη (κατ' ελάχιστο 4 τιμές ανά ώρα).

Η συχνότητα αποστολής των μηνυμάτων θα προκαθορίζεται επιλεγόμενα π.χ. μία φορά την ημέρα στις 6 π.μ., από τον χειριστή ή ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας.

Σε περίπτωση αδυναμίας του συστήματος για την αποστολή των δεδομένων θα γίνεται επαναποστολή μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε κάθε περίπτωση (επιτυχούς ή μη επιτυχούς αποστολής μηνύματος) τα δεδομένα θα παραμένουν διαθέσιμα στον καταγραφέα τιμών.

Το σύστημα επικοινωνίας μεταξύ διάταξης και του κεντρικού υπολογιστή της υπηρεσίας θα είναι αμφίδρομο. Κατά τη μία φορά από τη διάταξη προς το κεντρικό υπολογιστή θα αποστέλλονται τα δεδομένα μέσω μηνύματος. Κατά την αντίθετη, θα γίνεται μεταβολή των παραμέτρων καταγραφής και τηλεμετάδοσης, PROGRAMMING (επιλογή χρόνου αποστολής δεδομένων, αλλαγή κινητών τηλεφώνων αποστολής συναγεμίων (ALARM), αλλαγή ορίων συναγεμίων (ALARM, κλπ).

Για την οικονομία ενέργειας, το χρονικό διάστημα της δυνατότητας επικοινωνίας από το κεντρικό υπολογιστή προς τη διάταξη μέτρησης θα είναι προγραμματιζόμενο και θα ορίζεται κάθε φορά από το χειριστή.

Η όλη τεχνολογία κατασκευής θα πρέπει να εξασφαλίζει την μέγιστη δυνατότητα επικοινωνίας για τις συνθήκες τοποθέτησης της διάταξης (υπόγεια εντός φρεατίου), ακόμη και για ασθενές σήμα της εταιρείας κινητής τηλεφωνίας. Επίσης θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης εξωτερικής κεραίας στις εγκαταστάσεις όπου υπάρχει ασθενές σήμα κινητής τηλεφωνίας

Η διάταξη θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μετρητή ισχύος του σήματος GSM, ενσωματωμένο ή εξωτερικό, έτσι ώστε να επιλέγεται το καταλληλότερο σημείο εγκατάστασης.

Τέλος, η διάταξη θα έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί και με συσκευές κινητών τηλεφώνων (τουλάχιστον με 2 αριθμούς κινητής τηλεφωνίας) για αποστολή δεδομένων συναγερμών ALARMS.

Η διάταξη απομακρυσμένου λογικού ελεγκτή (RTU) θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη με μπαταρία απαλλαγμένη συντήρησης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών (υπό συνθήκες ιδανικής λειτουργίας). Το διάστημα των πέντε (5) ετών θα αντιστοιχεί στη συνήθη χρήση του συστήματος που ορίζεται: 4 τιμές την ώρα για κάθε πεδίο και για την αποστολή των μηνυμάτων ημερήσιας αναφοράς στον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που οι λειτουργικές απαιτήσεις επιβάλλουν μεγαλύτερη απορρόφηση ενέργειας, η ενεργειακή αυτονομία είναι αποδεκτό χρονικά να μειώνεται. Το λογισμικό της διάταξης θα πρέπει να ενημερώνει το χρήστη για τις επιπτώσεις στο χρόνο αυτονομίας αντίστοιχα με τις επιλογές του.

Η μπαταρία της διάταξης θα είναι συνηθισμένου τύπου και θα μπορεί να αντικαθίστανται από την υπηρεσία μας επί τόπου χωρίς την ανάγκη αποστολής του καταγραφικού, στο προμηθευτή ή στον κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει και για την τοποθέτηση της κάρτας SIM εντός του καταγραφικού.

Όπως προαναφέρθηκε η διάταξη θα πρέπει να λειτουργεί σε συνθήκες βυθισμένες (IP 68).

Πέραν της στεγανότητας, η όλη κατασκευή πρέπει να είναι εύρωστη και να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα στις αντίξοες εργοταξιακές συνθήκες για τις οποίες προορίζεται.

Ο προμηθευτής θα διαθέσει στην υπηρεσία το απαιτούμενο λογισμικό για τη λειτουργία της διάταξης, όπως αυτή προαναφέρθηκε.

Το λογισμικό θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εξασφαλίζει :

α) στον απομακρυσμένο λογικό ελεγκτή (RTU):

- Τον αριθμό του κέντρου που θα αποστέλλονται τα μηνύματα
- Τους αριθμούς των κινητών που θα αποστέλλονται τα μηνύματα συναγεμίων (κατ' ελάχιστον 2 αριθμοί κινητών)
- Τις ώρες αποστολής και λήψης μηνυμάτων
- Την περίοδο που το καταγραφικό θα βρίσκεται σε κατάσταση stand-by.
- Την παραμετροποίηση καταγραφής κάθε καναλιού
- Τον τόπο εγκατάστασης του καταγραφικού
- Τον ορισμό των σημείων συναγεμίων

β) στο server του SCADA :

- Αποστολή νέων στοιχείων προς το καταγραφικό
- Επεξεργασία σε «ανοικτή» βάση δεδομένων
- Δυνατότητα δημιουργίας γραφημάτων, ιστογραμμάτων κλπ.
- Δυνατότητα εμφάνισης γραφημάτων από διαφορετικές περιοχές ή από άλλες χρονικές περιόδους
- Δυνατότητα συγχώνευσης πολλών βάσεων δεδομένων από διαφορετικούς υπολογιστές σε μία βάση
- Εξαγωγή δεδομένων σε κλασικές συνήθεις μορφές (π.χ. EXCEL)
- Επεξεργασία ιστορικών τιμών, μέγιστο, ελάχιστο, μέση τιμή
- Επιλογή χρονικού διαστήματος ιστορικών τιμών κλπ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

19 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

19.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ΤΥΠΟΥ GSM)

Το GPRS Modem θα είναι υποχρεωτικά βιομηχανικού τύπου κατάλληλο για τοποθέτηση εντός ερμαρίου και θα εξασφαλίζει την επικοινωνία όπως αυτή περιγράφεται στην παρούσα μελέτη με την δυνατότητα ανταλλαγής πακέτου δεδομένων με υπολογιστή του ΚΣΕ

Επί ποινής αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών GPRS modem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων GPRS modem σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

- Θα υποστηρίζει πρότυπα μεταφοράς δεδομένων UMTS, EDGE, GPRS και GSM (2G-3G) και σε περιοχές συχνοτήτων ανάλογη για κάθε πρότυπο μεταφοράς δεδομένων π.χ. 900, 1800, 2100 MHz κ.τ.λ. που υποστηρίζουν όλοι οι πάροχοι κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα (Cosmote, Wind και Vodafone)
- Επί ποινής αποκλεισμού, θα υποστηρίζει τα πρωτόκολλα δικτύωσης IPsec (τουλάχιστον 2 κανάλια) και OpenVPN (τουλάχιστον 10 κανάλια) καθώς και PPTP και GRE.
- Θα διαθέτει θύρα επικοινωνίας USB, θύρα επικοινωνίας RS 232 και 2 θύρες επικοινωνίας Ethernet (1 x LAN, 1 x WAN). Καθώς και 2 ψηφιακές εισόδους και 2 ψηφιακές εξόδους.
- Θα παρέχει την δυνατότητα ανταλλαγής πακέτων δεδομένων με υπολογιστή του κέντρου ελέγχου καθώς και με άλλα όμοια modem ή router και θα υποστηρίζει λειτουργίες Quality of Service (QoS), VRRP, DHCP server, DNS proxy server, Telnet server, SSH server, Web server, Port Forwarding (NAPT) και Firewall.
- Θα παρέχει την δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων SMS χρησιμοποιώντας GSM λειτουργίες
- Θα διαθέτει διαγνωστικά LED
- Ο προγραμματισμός του GPRS modem θα γίνεται μέσω web interface και θα παρέχει δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω μηνυμάτων (sms remote control).
- Θα διατίθεται και σε έκδοση με υποστήριξη επικοινωνίας 4G/LTE.
- Τροφοδοσία 12-48VDC με δυνατότητα ταυτόχρονης τροφοδοσίας από δύο πηγές (redundant power supply)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10C έως+50C. Βαθμός προστασίας: IP40.
- Θα παραδοθεί κεραία κατάλληλη για σύνδεση με το προσφερόμενο modem που θα φέρει καλώδιο μήκους τουλάχιστον 3 μέτρων

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

19.2 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΕ ΚΕΡΑΙΑ

Σε κάθε Τοπικό Σταθμός Ελέγχου πρέπει να εγκατασταθεί επικοινωνιακή διάταξη με κεραία και ιστό.

1. Επί ποινής αποκλεισμού, θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:
 - Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem που θα παραδοθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου, πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά το πρότυπο ISO 9001. Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων radio modem σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.
 - Το Radio modem θα πρέπει να λειτουργεί στην μπάντα των UHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 440-450 MHz (αδειοδοτούμενη περιοχή συχνοτήτων για εφαρμογές τηλεμετρίας – τηλεχειρισμού) ή στην μπάντα των VHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 169,4-169,475 MHz (ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων για ραδιοσυσκευές που αποτελούν μέρος συστημάτων αμφίδρομης ραδιοεπικοινωνίας – οδηγία 2013/752/EE)
 - Το Radio modem θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά αποδοχής συμβατότητας CE σύμφωνα με τα πρότυπα ETSI EN 300 113-2, ETSI EN 301 489.
 - Το Radio Modem πρέπει να παρέχει ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων «στον αέρα» τουλάχιστον 80 kbps σε channel spacing 25 kHz. Η ταχύτητα αυτή θα πρέπει να διατηρείται σταθερή στον αέρα. Είναι επιθυμητή η δυνατότητα ρύθμισης channel spacing > 25 kHz για την επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων μετάδοσης δεδομένων.
 - Το Radio modem πρέπει να διαθέτει φυσική θύρα επικοινωνίας Ethernet με υποστήριξη native IP που να μπορεί να οριστεί είτε σαν τυπικό IP bridge ή σαν δρομολογητής IP (router) και θα πρέπει να περιλαμβάνουν εξελιγμένα πρωτόκολλα anti-collision για την αποτροπή των «συγκρούσεων» πακέτων δεδομένων κατά την μετάδοσή τους.
2. Το Radio modem θα πρέπει να περικλείεται σε στιβαρό μεταλλικό περίβλημα και να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες. Ενδεικτικά αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω:
 - Τροφοδοσία
 - Αποστολή δεδομένων

- Λήψη δεδομένων
 - Λειτουργία θύρας Ethernet
3. Το Radio modem θα πρέπει να διατίθεται για χρήση με μία ή δύο κεραίες (ξεχωριστές κεραίες για transmit και receive) και να υποστηρίζει λειτουργίες terminal services, TCP proxy, Subnets, VLANs και ARP proxy καθώς και firewall με address filtering. Τα Radio modems πρέπει να διατίθενται και σε έκδοση με ενσωματωμένο δέκτη GPS.
 4. Το Radio modem πρέπει να υποστηρίζει ρυθμιζόμενη ισχύ εξόδου από 0,1W έως 10W.
 5. Το Radio modem θα πρέπει να υποστηρίζει την δικτύωση σε εικονικά δίκτυα VPN μέσω πρωτοκόλλου IPSec και να διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για τοπολογία αστέρα βελτιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC104. Τα Radio modems πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας με χρήση κωδικοποίησης AES 128 bit.
 6. Το Radio modem πρέπει να διαθέτει ευαισθησία δέκτη καλύτερη του -106 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 19.200 bps / 25 kHz και καλύτερη του -104 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 38.400 bps / 25 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ευαισθησίας και ταχύτητας για κάθε channel spacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radio modem. Το εύρος ρύθμισης συχνότητας για τα προσφερόμενα Radio modems πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 MHz, επιτρέποντας έτσι την αλλαγή συχνότητας σε όλο το εύρος ζώνης και την χρήση συχνοτήτων duplex με μεγάλη διαφορά διαχωρισμού.
 7. Το Radio modem πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -40° C έως +70° C να διαθέτει βαθμό προστασίας IP51 και να διαθέτει μέσο χρόνου μεταξύ βλαβών (MTBF) > 300.000 ωρών.
 8. Το Radio Modem πρέπει να διαθέτει 1 σειριακή θύρα επικοινωνίας και μία θύρα επικοινωνίας Ethernet που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση συστημάτων αυτοματισμού (PLC/RTU) ή συστημάτων τηλεμετρίας SCADA και να ενσωματώνουν την δυνατότητα μετατροπής πρωτοκόλλου Modbus RTU σε Modbus TCP. Επιπλέον πρέπει να μπορεί να ορίσει τουλάχιστον δύο (2) εικονικές θύρες σειριακής επικοινωνίας που θα μπορούν να παραμετροποιηθούν ελεύθερα μέσω λογισμικού, με χρήση της θύρας Ethernet.
 9. Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να παρέχει χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν στο Radio modem να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των γειτονικών του Radio modems, χωρίς να επηρεάζεται η ροή των δεδομένων στο σύστημα τηλεμετρίας. Επιπλέον θα

περιλαμβάνει λογισμικό που θα επιτρέπει την εκτέλεση διαγνωστικών ελέγχων και την συντήρηση από απόσταση, με σύνδεση μέσω του κεντρικού σταθμού και την παρουσίαση των πληροφοριών με την μορφή γραφημάτων σε κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά, η διαχείριση δικτύου, τα στατιστικά για τις θύρες επικοινωνίας και τις επικοινωνιακές ζεύξεις, τα ιστορικά στοιχεία και οι online τιμές θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται σε γραφήματα. Θα πρέπει να γίνονται καταγραφές σε αρχεία (logs) για όλα τα στατιστικά στοιχεία λειτουργίας, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για την διάγνωση προβλημάτων και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται αρχείο καταγραφών γειτόνων, το οποίο θα περιλαμβάνει πληροφορίες αναφορικά με τα γειτονικά Radio modems (με τον όρο γειτονικά νοούνται τα Radio modems που έχουν οριστεί στην παραμετροποίηση ως επόμενα βήματα της διαδρομής επικοινωνίας χωρίς τη χρήση αναμεταδοτών).

10. Προκειμένου να μπορεί να διαγνωστεί η ποιότητα κάθε ασύρματης ζεύξης, το radio modem θα πρέπει να διαθέτει ένα εξελιγμένο εργαλείο διάγνωσης. Επιπρόσθετα των βασικών πληροφοριών όπως ο αριθμός των πακέτων που αποστέλλονται και λαμβάνονται σε μία κυκλική διαδρομή, θα πρέπει το εργαλείο αυτό να παρέχει πληροφόρηση για το συνολικό φόρτο, το τελικό throughput, το BER, το PER και ειδικά δεδομένα αναφορικά με την ποιότητα της ασύρματης μετάδοσης, το RSS και το DQ για την ασθενέστερη ραδιοζεύξη της συνολικής διαδρομής.
11. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν μεγάλο φάσμα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές τηλεμετρίας και αυτοματισμού όπως Modbus, Profibus, DF1, DNP3, IEC870, Modbus TCP, κλπ.
12. Όλα τα Radio modems θα πρέπει να διαθέτουν όλες τις δυνατές λειτουργίες master/slave, δηλαδή, κάθε Radio modem θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί σαν master, σαν repeater ή σαν slave ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Τα Radio modem θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τοπολογία multi master. Το ενσωματωμένο λογισμικό του Radio modem θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγό εύκολης παραμετροποίησης (wizard) και εργαλεία γρήγορης απομακρυσμένης πρόσβασης σε γειτονικά Radio modems.
13. Τα Radio modems πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα του ελέγχου της «διαδρομής» μεταξύ δύο διευθύνσεων IP (των radio modems). Όταν αυτή η «διαδρομή» δεν είναι διαθέσιμη για οποιονδήποτε λόγο, τα radio modems θα πρέπει αυτόματα να μεταπίπτουν σε προδηλωμένες εναλλακτικές «διαδρομές» μέσω άλλων σταθμών ή αναμεταδοτών. Τα Radio modems πρέπει να επιτρέπουν πολλαπλές ερωτήσεις (multi polling) και έκτακτες αναφορές (report-by-exception) ταυτόχρονα για πολλές ανεξάρτητες εφαρμογές.

14. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν την επικοινωνία σε τοπολογία ένα προς ένα (peer-to-peer) και σε τοπολογία mesh. Αυτό προϋποθέτει ότι κάθε radio modem μπορεί να επικοινωνεί με οποιοδήποτε άλλο ανεξάρτητα από το κεντρικό (master) Radio modem (remote to remote ή client to client communication) ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία π.χ. μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής χωρίς να απαιτείται να παρεμβληθεί το master.

15. Οι αναβαθμίσεις του λογισμικού (firmware updates) θα πρέπει να μπορούν να γίνουν με απλή σύνδεση USB flash drive και χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη μέσω του λογισμικού.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

20 ΎΡΓΑΝΑ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

20.1 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι μετρητές πίεσης του έργου θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την μέτρηση της πίεσης του νερού ανάντη και κατόντη καταθλιπτικών αγωγών, θα έχουν δε και την δυνατότητα για την μέτρηση της πίεσης αέρα όπως π.χ αυτή συναντάται στα αεριοφυλάκια του έργου. Θα είναι συμπαγών διαστάσεων και σύμφωνοι με την κοινοτική οδηγία PED (PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE FOR GAS 1/LIQUIDS 1 ART. 3.3 SEP). Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Το διάφραγμα μετάδοσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από Al_2O_3 . Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Σε κάθε μετρητή πίεσης θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλη βάνα για τον εξαερισμό του οργάνου.

Οι μετρητές πίεσης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| • Ακρίβεια μέτρησης | 0,25 % full scale |
| • Εύρος μέτρησης | 0-25 bar |
| • Χρόνος απόκρισης | < 0,1 sec |
| • Θερμοκρασία λειτουργίας | -20 – 80 ° C |
| • Τάση τροφοδοσίας | 12 – 30 V DC |
| • Αναλογική έξοδος | 4-20 mA |
| • Βαθμός προστασίας | IP 65 |

- Υλικό μεμβράνης Al_2O_3
- Υλικό περιβλήματος ανοξείδωτος χάλυβας
- Σπείρωμα σύνδεσης G ½ A ή G ½ B
- Ηλεκτρική σύνδεση 2 αγωγών

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

20.2 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Οι μετρητές πίεσης χαμηλής κατανάλωσης του έργου θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την μέτρηση της πίεσης του νερού ανάντη και κατάντη καταθλιπτικών αγωγών, στα σημεία του έργου που δεν υφίσταται ηλεκτροδότηση μέσω Δ.Ε.Η., θα έχουν δε και την δυνατότητα για την μέτρηση της πίεσης αέρα όπως π.χ αυτή συναντάται στα αεριοφυλάκια του έργου. Θα είναι συμπαγών διαστάσεων και σύμφωνοι με την κοινοτική οδηγία PED (PRESSURE EQUIPMENT DIREKTIVE FOR GAS 1/LIQUIDS 1 ART. 3.3 SEP). Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Το διάφραγμα μετάδοσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από Al_2O_3 . Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Σε κάθε μετρητή πίεσης θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλη βάνα για τον εξαερισμό του οργάνου.

Οι μετρητές πίεσης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης 0,25 % full scale
- Εύρος μέτρησης 0-25 bar
- Χρόνος απόκρισης < 0,1 sec
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20 – 80 ° C
- Τάση τροφοδοσίας 12 – 30 V DC
- Αναλογική έξοδος 4-20 mA
- Βαθμός προστασίας IP 65
- Υλικό μεμβράνης Al_2O_3
- Υλικό περιβλήματος ανοξείδωτος χάλυβας
- Σπείρωμα σύνδεσης G ½ A ή G ½ B
- Ηλεκτρική σύνδεση 2 αγωγών

- Μέγιστη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος το πολύ 10 mA στα 10kΩ

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

20.3 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Οι μετρητές στάθμης θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της στάθμης του νερού σε δεξαμενές του δικτύου, θα είναι συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος. Η λειτουργία των αισθητηρίων μέτρησης στάθμης θα βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Η στερέωσή τους θα γίνει με ανοξείδωτο στήριγμα σε σχήμα γωνίας και στριφώνια με τρόπο που να διασφαλίζεται η λειτουργία του σωλήνα εξισορρόπησης (διέλευση με στηπιοθλήπτη συγκράτησης)

Οι μετρητές στάθμης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ρευστό: Νερό γεώτρησης ή από πηγές
- Ακρίβεια μέτρησης: $\leq 0,3$ % full scale
- Εύρος μέτρησης: 0-5m
- Μέγιστη πίεση: $\geq 0,4$ bar
- Τάση τροφοδοσίας: 12 – 30 V DC
- Υλικό περιβλήματος: ανοξείδωτος χάλυβας
- Βαθμός προστασίας: IP 68
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -5 – 50 ° C
- Αναλογική έξοδος: 4-20 mA
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα
- Υδραυλική σύνδεση: εμβαπτιζόμενο
- Καμία απαίτηση για βαθμονόμηση

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

20.4 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Γενικά

Το ροόμετρο υπερήχων εξωτερικής τοποθέτησης (Clamp On) θα χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της ροής νερού, χωρίς να απαιτείται να κοπεί ή να διατρηθεί ο αγωγός μεταφοράς του. Η μέτρηση θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των αισθητηρίων του ροόμετρου εξωτερικά του αγωγού (αγκίστρωση) έτσι ώστε τα κύματα υπερήχων να διαπερνούν τον αγωγό. Τα παροχόμετρα αυτά θα παραδοθούν εντός κατάλληλης βαλίτσας μεταφοράς με αισθητήρες κατάλληλους για μέτρηση επί αγωγών Φ 50 έως Φ 300.

Αρχή Λειτουργίας

Το ροόμετρο θα διαθέτει ταυτόχρονα την δυνατότητα να υπολογίζει την ροή βάσει της αρχής της διαφοράς της ταχύτητας μετάδοσης του ήχου εντός του ρευστού, (Transit Time Principle. Η αλλαγή του τρόπου λειτουργίας θα επιτυγχάνεται με την χρήση των κατάλληλων για κάθε αρχή λειτουργίας αισθητηρίων.

Περιγραφή – Χαρακτηριστικά Ροόμετρου

Η βασική διαμόρφωση του ροόμετρου θα αποτελείται : από τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή – Μεταδότη Ροής (Electronic Transmitter), από τα κατάλληλα για την εφαρμογή αισθητήρια (Transducers) και από τα παρελκόμενα στήριξης και διασύνδεσης τους (Καλώδια, Πλαίσια ή μάντες στήριξης). Η διασύνδεση του μεταδότη με τα αισθητήρια θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικών καλωδίων.

Το σύστημα του ροόμετρου θα πρέπει να συμμορφώνεται στις εξής γενικές απαιτήσεις:

- Η εγκατάσταση του θα πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς να απαιτείται διακοπή, διάτρηση ή τροποποίηση του αγωγού μεταφοράς του νερού
- Να μην διαθέτει κινούμενα μέρη
- Να απαιτεί μηδαμινή συντήρηση
- Να μην προκαλεί πτώση πίεσης στο μετρούμενο νερό
- Να διαθέτει την δυνατότητα για ταχεία εγκατάσταση και απεγκατάσταση μέσω των κατάλληλων παρελκόμενων στήριξης.

Περιγραφή Ηλεκτρονικού Μεταδότη Ροής (Electronic Transmitter)

Ο μεταδότης του συστήματος θα συλλέγει τα κατάλληλα σήματα από τα αισθητήρια και θα υπολογίζει την ροή του μετρούμενου ρευστού. Τα δεδομένα τα οποία θα προκύπτουν από τους υπολογισμούς θα είναι η στιγμιαία ροή και η ολική ροή.

Ο μεταδότης θα είναι φορητός και επιθυμητό είναι να έχει βαθμό προστασίας IP67. Θα πρέπει να διαθέτει ένα (1) ή εναλλακτικά δύο (2) κανάλια σύνδεσης με τα αισθητήρια υπερήχων. Η έκδοση δύο (2) καναλιών του μεταδότη θα έχει την δυνατότητα να υπολογίζει την ροή δύο ξεχωριστών αγωγών, την μέση τιμή της ροής ενός αγωγού όπου θα έχουν τοποθετηθεί δύο υπερήχων για υψηλότερη ακρίβεια της μέτρησης, καθώς και το άθροισμα ή την διαφορά των ροών μεταξύ των δύο αγωγών.

Η ακρίβεια μέτρησης του μεταδότη θα κυμαίνεται μεταξύ ± 0.5 και $\pm 2\%$ της κλίμακας μέτρησης ενώ η επαναληψιμότητα της μέτρησης θα είναι $\pm 0.15\%$ ή $\pm 0.5\%$

Θα διαθέτει εσωτερική μπαταρία NiCd ή NiMH με διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 4 ωρών, καθώς και δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικής μπαταρίας

Θα πρέπει να διαθέτει:

- Οθόνη χειρισμών υγρών κρυστάλλων LCD.
- Αναλογική έξοδο 4-20 mA.
- Ψηφιακή έξοδο.
- Προαιρετικά δύο (2) αναλογικές εισόδους 4-20 mA, δύο (2) αναλογικές εισόδους 0-10 V και μία (1) είσοδο θερμοκρασίας 4 καλωδίων RTD.
- Θύρα επικοινωνίας RSS232
- Επιθυμητό είναι ο μετρητής παροχής υπερήχων να διαθέτει εσωτερικό καταχωρητή δεδομένων (Data Logger) ο οποίος θα έχει δυνατότητα μεταφοράς και αποθήκευσης των δεδομένων σε H/Y.

Ο μεταδότης θα διαθέτει τις εξής λειτουργικές δυνατότητες:

- Δυνατότητα ελέγχου δοσομέτρησης (Batching)
- Δυνατότητα υπολογισμού της στιγμιαίας και ολικής ροής όγκου, της ταχύτητας ροής, της ταχύτητας του ήχου εντός του ρευστού, της ισχύς του σήματος και μέτρησης του ποσοστού φυσαλίδων ή στερεών σωματιδίων που εμπεριέχονται στο μετρούμενο ρευστό
- Δυνατότητα εντοπισμού κενού αγωγού (Empty pipe Detection)
- Δυνατότητα υπολογισμού των παραμέτρων εγκατάστασης των αισθητηρίων από τον μεταδότη.
- Προγραμματισμός του μεταδότη μέσω επικοινωνίας RS232

Περιγραφή αισθητηρίων μέτρησης (Transducers)

Η συστοιχία των αισθητηρίων μέτρησης υπερήχων (Transducers) θα είναι μορφής ζεύγους εναλλασσόμενου εκπομπού – δέκτη υπερηχητικών σημάτων. Τα αισθητήρια θα "αγκιστρώνονται" στα εξωτερικά τοιχώματα του αγωγού μεταφοράς με τα κατάλληλα παρελκόμενα στήριξης. (Χαλύβδινοι ιμάντες ή αλυσίδες στήριξης, Πλαίσια τοποθέτησης, Πάστα σύνδεσης).

Θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε σε ευθεία διάταξη είτε σε διάταξη όπου το πρώτο αισθητήριο θα τοποθετείται στην αντίθετη διαγώνια θέση από το δεύτερο αισθητήριο.

Η επιλογή του τύπου των αισθητηρίων θα γίνεται βάση της εξωτερικής διαμέτρου και του πάχους τοιχώματος του αγωγού μεταφοράς καθώς από το είδος του υλικού κατασκευής του.

Οι τύποι των αισθητηρίων που θα μπορούν να συνδέονται με τον Ηλεκτρονικό μεταδότη θα είναι είτε τύπου Γενικής Χρήσεως κατάλληλοι για αγωγούς από διαφορετικά υλικά είτε Υψηλής ακρίβειας – Ευρείας Δέσμης για χρήση σε αγωγούς από χάλυβα. Ο κάθε τύπος θα διαιρείται σε επιμέρους τύπους οι οποίοι επιλέγονται αναλόγως με τις διαστάσεις του αγωγού.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

21 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η σύνδεση των μετρητών παροχής και του υπόλοιπου υδραυλικού εξοπλισμού στο δίκτυο θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων υδραυλικών εξαρτημάτων τα οποία θα εξασφαλίζουν την άριστη λειτουργία των μετρητικών οργάνων ενώ παράλληλα θα εξασφαλίζουν την εξάρμωσή τους και την απομόνωση του κλάδου του δικτύου, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο. Ανάλογα με τον τύπο ΤΣΕ, θα εγκατασταθεί και ο ακόλουθος παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός:

Σταθμοί τύπου ΤΣΕ:

- Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης (1 τμχ)
- Παρελκόμενα σύνδεσης (φλάντζες, κοχλίες, τμήματα αγωγών κλπ)

Ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές για τον υδραυλικό εξοπλισμό.

21.1 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Οι δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς, με σκοπό τον έλεγχο της παροχής στο κλάδο των δικτύων που θα τοποθετηθούν.

Οι δικλείδες θα είναι ονομαστικής πίεσης PN16 κοντού σώματος (τύπου F4).

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές ανάντη και κατάντη, μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία, όπως και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων για την συντήρησή τους.

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259/1988 (E), με ελαστική έμφραξη και φλάντζες.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή την επωνυμία του κατασκευαστή.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως τη διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να προκαλούν την ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης στο πεδίο λειτουργίας τους.

Οι δικλείδες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη εγχοπών κ.λ.π., στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθιση φερτών που θα καθιστούν προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της βάνας να μην αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κ.λ.π.

Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5752.

Όλα τα υλικά κατασκευής των δικλείδων θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76.

Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Τα σώματα και καλύμματα των δικλείδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα ή αστοχία χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλείδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των βανών, μετά από αμμοβολή θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 50 μικρά. Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξειδική βαφή πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξειδικής βάσης, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μικρά. Εσωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 200 μικρά.

Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με φλάντζες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% Cr τουλάχιστον).

Μεταξύ των φλαντζών σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα από EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης της καμπάνας (καλύμματος) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (PROTECTION TUBE).

Οι δικλίδες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους. Το βάρους θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η δικλίδα θα κλείνει όταν το βάρους περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάρους θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-RINGS (τουλάχιστον 2 τον αριθμό) υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάρους θα πρέπει να εξασφαλίζει τα παρακάτω:

- Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάρους και διάταξης στεγάνωσης.
- Επιθυμητό είναι να εξασφαλίζεται η αντικατάσταση βάρους και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλίδας.

Το περικόχλιο του βάρους (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάρους να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή ισοδύναμο υλικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing).

Η κίνηση του σύρτη θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της βάνας.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα πραγματοποιείται με χειροτροχό που θα παραδοθεί μαζί με τις δικλείδες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

21.2 ΦΙΛΤΡΟ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΤΥΠΟΥ

Τα φίλτρα που θα εγκατασταθούν στην περίπτωση που ο αγωγός παροχής είναι DN50 – DN250 θα είναι ευθύγραμμου τύπου και θα τοποθετηθούν στις προβλεπόμενες θέσεις του δικτύου για την προστασία των υδραυλικών εξαρτημάτων (πιεζοθραυστικές δικλείδες, παροχόμετρα κλπ) από τη μεταφορά φερτών υλικών.

Με τα φίλτρα εξασφαλίζεται η απομάκρυνση των υλικών που μεταφέρονται στο δίκτυο με στόχο την προστασία των εξαρτημάτων του δικτύου που είναι ευαίσθητα στα φερτά υλικά

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Το φίλτρο θα είναι ευθύγραμμου τύπου φλαντζωτό στα άκρα, με κατάλληλο αφαιρούμενο κάλυμμα ώστε μπορεί να καθαρίζεται εύκολα.
- Το μήκος και το βάρος των προσφερόμενων φίλτρων θα εξαρτάται από την διάσταση τους και θα είναι σύμφωνα με το ISO 4064.
- Στο εσωτερικό θα φέρουν διάτρητο πλέγμα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI , τοποθετημένο κάθετα προς την παροχή και θα καλύπτει ολόκληρη την ονομαστική διατομή. Το διάτρητο πλέγμα θα βρίσκεται σταθερά τοποθετημένο

επί του αφαιρούμενου τμήματος του φίλτρου προς εύκολο καθαρισμό του.

- Οι οπές του πλέγματος θα είναι σύμφωνες με το DIN 24041 και δεν θα επιτρέπεται η διέλευση σε στερεά σωματίδια με σκοπό την προστασία του ευαίσθητου υδραυλικού εξοπλισμού των δικτύων (μετρητές παροχής, δικλείδες ρύθμισης πίεσης κλπ).
- Η πρόσβαση στο αφαιρούμενο τμήμα του φίλτρου θα γίνεται από το πάνω μέρος. Η αφαίρεσή του θα γίνεται με κοχλίες κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 τουλάχιστον.
- Η στεγανοποίηση του αφαιρούμενου τμήματος θα γίνεται με ελαστικό EPDM ή άλλο κατάλληλο υλικό το οποίο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για πόσιμο νερό. Ο κάθε προμηθευτής θα πρέπει να υποβάλει με τη προσφορά τους πιστοποιητικό για τη καταλληλότητα του ελαστικού από επίσημο ινστιτούτο.
- Το σώμα του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με εποξεική βαφή. Ο προμηθευτής θα υποβάλλει μαζί με την προσφορά του πιστοποιητικό καταλληλότητας της βαφής για χρήση σε πόσιμο νερό.
- Τα φίλτρα θα φέρουν στα άκρα φλάντζα κατά DIN 2501 για την ευχερή σύνδεσή τους στο δίκτυο.
- Η πίεση λειτουργίας των προσφερόμενων φίλτρων θα είναι 16 bar.
- Σε καμία περίπτωση η τοποθέτηση των προσφερόμενων φίλτρων δεν θα επηρεάζει την ακρίβεια των μετρήσεων των διατάξεων με τις οποίες συνυπάρχουν στο δίκτυο, καθώς και τη ροή του νερού εντός αυτού.
- Στις εξωτερικές παρείες του σώματος του φίλτρου θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση της κατεύθυνσης της ροής, καθώς και η ονομαστική διάσταση του φίλτρου.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

21.3 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Το υλικό κατασκευής των χυτοσιδηρών εξαρτημάτων (ταυ, συστολές, αποστάτες, σέλλες, γωνίες, εξαρμώσεις, αντεπίστροφα κ.λ.π.) θα είναι χυτοσίδηρος κλάσης τουλάχιστον GGG40 και θα φέρουν εποξική βαφή ενδεικτικά RESICOAT (εποξικό επίστρωμα πούδρας) με επικάλυψη ελάχιστου πάχους 250 μm και με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό.

Το ελαστικό των προσφερόμενων εξαρτημάτων θα είναι NBR σύμφωνα με το πρότυπο EN 682 ή EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1, με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό και αντοχή στην θερμοκρασία τουλάχιστον από 0°C έως +50°C

Η πίεσης λειτουργίας των προσφερόμενων εξαρτημάτων θα είναι PN 16 atm.

Τα φλαντζωτά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092-2.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

22 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

Οι ρυθμιστές στροφών θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστό ερμάριο και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά STANDARD. Πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Χρησιμοποιούνται σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο ρυθμιστής στροφών θα βασίζεται σε τεχνολογία Vector Control και θα διαθέτει δυνατότητα PID control με sleepfunction με ανάδραση από αναλογικό αισθητήρα πίεσης και ειδικές ρουτίνες για την λειτουργία αντλιών.

Τα ονομαστικά μεγέθη (ονομαστική ισχύς, ρεύμα εξόδου, κλπ.) των ρυθμιστών στροφών καθώς και η ποσότητα θα είναι επί ποινή αποκλεισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό άρθρο του Προϋπολογισμού Προμήθειας.

Επί ποινή αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών ρυθμιστών στροφών ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων ρυθμιστών στροφών σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Επί ποινή αποκλεισμού οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW), με ονομαστικά μεγέθη σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που ακολουθεί και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V \pm 10% / 50/60 Hz) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή παράλληλα συστήματα αντλιών. Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +40° C χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής του (derating). Επιπλέον θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +50° C με υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε ύψη έως 1000m χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία, καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα με την γη. Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος
- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει επιβερνικωμένες πλακέτες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60721-3-3 class 3C2, class 3S2
- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει συμβατότητα με τα παρακάτω πρότυπα
 - IEC 61000-2-4 Voltage unbalance
 - IEC 61000-2-4 Frequency variations
 - EN 61000-3-2 Harmonics(I \leq 16A)
 - EN 61000-3-12 Harmonics(16A < I \leq 75A)
 - EN 61000-4-2 ESD: Electrostatic Discharge

- EN 61000-4-3 RS: Electromagnetic radiated susceptibility
- EN 61000-4-4 EFT: Electric Fast Transient
- EN 61000-4-5 Surge transient
- EN 61000-4-6 CS: Conducted Susceptibility
- EN 61000-4-11 Voltage dips and short interruption
- EN 61000-6-3 Emission – Residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61000-6-4 Emission – Industrial environments
- EN 61000-6-1 Immunity – Residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61000-6-2 Immunity – industrial environments
- EN 61800-3 Part 3: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods
- EN 61800-3 Immunity
- EN 61800-3 Low frequency immunity
- EN 61800-3 Low frequency emission
- EN 61800-3 Conducted Emission
- EN 61800-3 Radiated Emission
- EN 61800-5-1 Part 5-1: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
- UL508C Power Conversion Equipment CAN/CSA-C22.2 No. 14-2005 Industrial Control Equipment cUL marking (Approved by UL)
 - Enclosure Construction
 - Section 6 (UL 50) Frames and Enclosure
 - Environmental Rating Related Enclosure Construction
 - Section 7 (UL 50) General
 - Section 8 (UL 50) Protection against corrosion
 - Environmental Rating Related Enclosure Performance
 - section 9 (UL 50) General
 - Non-Environmental Rating Related Enclosure Performance
 - section 10 General
 - section 11 Securement of snap-on cover test
 - Instructions and Marking Pertaining to Enclosures
 - section 12 Permanence of marking
 - section 13 Details

- Device Construction
 - Section 14 General
 - Section 15 Protection against corrosion
 - Section 16 Provisions for Mounting
 - Section 17 Insulation Material
 - Section 18 Means for switching
 - Section 19 Live Parts
 - Section 20 Drive Protection
 - Section 21 Capacitors
 - Section 23 Internal Wiring
 - Section 24 External interconnections
 - Section 25 Transformers
 - Section 26 Blower Motors
 - Section 27 Supply Connections
 - Section 29 Risk of Electric Shock
 - Section 30 Risk of Fire
 - Section 32 Secondary Circuits
 - Section 35 Isolation Devices
 - Section 36 Spacings
 - Section 37 Grounding
 - Section 38 Accessories
- Device Performance
 - Section 39 General
 - Section 40 Temperature
 - Section 41 Abnormal operation test
 - Section 41.1 General
 - Section 41.2 Contactor overload
 - Section 41.3 Single phasing
 - Section 41.4 Inoperative blower motor
 - Section 41.5 Clogged filter
 - Section 41.6 Current limiting control
 - Section 42 Full-load motor-running current tables
 - Section 43 Solid state motor overload protection test

- Section 44 Dielectric voltage withstand test
- Section 45 Short circuit test – standard fault currents
- Section 48 Transient voltage surge suppression Test
- Section 50 Breakdown of component
- Section 51 Terminal torque test
- Section 53 Secondary circuits test
- Section 54 Rating
- Device Marking
 - Section 55 General
 - Section 56 Overload, over-current, and over-speed protection
 - Section 57 Branch circuit short circuit protection
 - Section 60 Wiring terminal markings
 - Section 61 Cautionary Markings
 - Section 62 Instructions and markings pertaining to accessories
 - Section 63 Marking location
- Manufacturing and production line test
 - Section 64 Circuit functionality evaluation
 - Section 64A Production-line dielectric voltage withstand test
- Regional Certification
 - Australia - RCM for 0.7KW-355KW Section 182 of the Australian Radio communications Act 1992
 - EN 61800-3 EMI: Conducted and Radiated emission
 - Russia EAC
 - TP TC 004/2011 Safety of low voltage equipment
 - TP TC 020/2011 Electromagnetic compatibility of technical means
- Miscellaneous standards
 - ISTA Procedure 1A Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing 150 lb (68 kg) or Less
 - ISTA Procedure 2B Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing over 150 lb (68 kg)
 - EN 50178 Operation and non-operation vibration test
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος
- Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001 και Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001
- Έγκριση CE.

- Πιστοποιητικό UL
- Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει στο 120% του ονομαστικού του φορτίου, για 60 sec.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:
 - 3 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους 0 - 10 V και 0(4) - 20 mA
 - 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 0(4) - 20 mA
 - 8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους
 - 2 ψηφιακές εισόδους forward & reverse
 - 3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ
 - 1 ψηφιακή είσοδο SafeTorque Off (STO) με πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN 13849 Cat. 3 PL d και το πρότυπο IEC 62061/IEC61508 SIL CL 2.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών.

- Επί ποινής αποκλεισμού, οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν δύο (2) θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων 1 θύρα σειριακής επικοινωνίας RS 485 Modbus ή/και BACnet και 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet/IP είτε ενσωματωμένες είτε με χρήση πρόσθετης κάρτας. Εναλλακτικά θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Modbus/TCP, DeviceNet και CANOpen με χρήση πρόσθετων καρτών.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού αρχείου των τελευταίων 8 βλαβών και σφαλαμάτων.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν οθόνη με πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD με υποστήριξη γραφικών, θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών, ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, στροφών, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Το χειριστήριο θα χρησιμοποιείται για παραμετροποίηση και ρυθμίσεις οι οποίες θα δίνονται σε μορφή μενού και θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μενού λειτουργίας μέσω λογισμικού παραμετροποίησης της οθόνης. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο μέσω κατάλληλου λογισμικού (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συσκευή HMI. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές (αποσπώμενο).
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες:
 - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας.

Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.

- Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleepfunction) ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (SleepMode). Ακολουθώς, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 10kStep (40kbyte), μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισοδοί και έξοδοι (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internal relay, 128 timers, 64 counters και 1024 data registers. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους

του ρυθμιστή στροφών .(ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως 8 επιπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

23 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο αναλυτής ενεργειακών παραμέτρων θα έχει οθόνη LCD με οπίσθιο φωτισμό, διαστάσεων 96x96 mm με ανάλυση 128x96 pixel, κατάλληλος για χρήση σε μονοφασικό ή και τριφασικό δίκτυο σε δίκτυα τριών ή τεσσάρων αγωγών για την καταγραφή των ακόλουθων ηλεκτρικών μεγεθών:

Το πολύοργανο θα μπορεί να συνδέεται απευθείας σε δίκτυο έως 690V ενώ για μεγαλύτερες τάσεις θα μπορεί να συνδέεται με μετασχηματιστές τάσης, επίσης για την μέτρηση των ρευμάτων θα μπορεί να συνδεθεί με μετασχηματιστές ρεύματος είτε x/1 είτε x/5 A.

Μετρήσεις

- Τάση: Φάση με φάση και μέσος όρος, φάση με ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 8 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 0,3\%$
- Ασυμμετρία τάσης: Φάση με φάση και μέσος όρος,, φάση με ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 8 μετρήσεις)
- Ρεύμα: Ανά φάση, ουδετέρου και μέσος όρος (συνολικά 5 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 0,2\%$
- Ασυμμετρία ρεύματος: Ανά φάση και μέσος όρος (συνολικά 4 μετρήσεις)
- Φαινόμενη ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Ενεργός ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Άεργος ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Ενεργός ενέργεια: Συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Άεργος ενέργεια: Συνολικά με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Συντελεστής ισχύος: Ανά φάση και συνολικά
- Συχνότητα

- THD για τάση: Ανά φάση, μεταξύ φάσεων και μέσος όρος (συνολικά 7 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 2\%$
- THD για ρεύμα: Ανά φάση, ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 5 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Μέγιστη τιμή τάσης: φάση με φάση και φάση με ουδέτερο
- Ελάχιστη τιμή τάσης: φάση με φάση και φάση με ουδέτερο
- Μέγιστη τιμή ρεύματος ανά φάση
- Ελάχιστη τιμή ρεύματος ανά φάση
- Ανάλυση ποιότητας δικτύου μέχρι την 31^η αρμονική

Τοπική καταγραφή δεδομένων

- Ο αναλυτής θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (real time clock) για την χρονοσήμανση των καταγραφών.
- Θα παρέχει την δυνατότητα καταγραφής μέγιστων, ελάχιστων και τρεχουσών τιμών με χρονοσήμανση για:
 - τάση L-N,
 - τάση L-L,
 - ρεύμα,
 - συχνότητα,
 - ενεργό ισχύ,
 - άεργο ισχύ,
 - φαινόμενη ισχύ,
 - συντελεστή ισχύος,
 - THD τάσης L-L,
 - THD τάσης L-N,
 - THD ρεύματος,
 - ασυμμετρία τάσης L-L,
 - ασυμμετρία τάσης L-N,
 - ασυμμετρία ρεύματος)
- Διαθέσιμη μνήμη αποθήκευσης ≥ 800 kbytes

Δικτύωση

Θα έχει ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας με υποστήριξη πρωτοκόλλου Modbus TCP ή Profibus ή Modbus RTU για σύνδεση σε συστήματα αυτοματισμού.

Λοιπά χαρακτηριστικά

- Η βοηθητική τάση του πολυοργάνου θα έχει εύρος από 80 έως 264 V AC 50/60 Hz
- Η θερμοκρασία λειτουργίας του θα είναι $-15 \dots +60$ °C

Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής του αναλυτή ενέργειας πρέπει να διαθέτει τα εξής:
Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό
CE declaration of conformity.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

24 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στους τοπικούς σταθμούς, όπου δεν υπάρχει παροχή ΔΕΗ (Δεξαμενές του δικτύου), προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκής διάταξης ικανής να τροφοδοτεί αδιάλειπτα επί εικοσιτετραώρου βάσης τον εξοπλισμό, που θα εγκατασταθεί στον εν λόγω τοπικό σταθμό.

Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις μέγιστες ζητήσεις ισχύος των επί μέρους συσκευών και να συνυπολογίσει τις ώρες απουσίας ηλιοφάνειας, ώστε να επιλέξει το σύστημα που θα μπορεί να τροφοδοτεί συνεχώς τον εξοπλισμό του τοπικού σταθμού.

Η διάταξη αυτή θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Φωτοβολταϊκές γεννήτριες
- Ρυθμιστή φόρτισης
- Βάσεις στήριξης
- Συσσωρευτή

Σε κάθε περίπτωση πρέπει το προσφερόμενο σύστημα να πληροί κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

- Φωτοβολταϊκές γεννήτριες: Θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος 150 Wp. Η ονομαστική τάση θα είναι 35,5V (25oC) με ονομαστικό ρεύμα φόρτισης στα 4,79A. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια πρέπει να φέρουν 25ετή εγγύηση, σύμφωνα με την οποία η ισχύς τους δεν θα μειωθεί περισσότερο από 20% για την χρονική αυτή περίοδο.

- Ρυθμιστής φόρτισης: Θα είναι τεχνολογίας διαμόρφωσης εύρους παλμών, θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά στερεάς κατάστασης MOSFETS και δε θα γίνεται απλός βολτομετρικός έλεγχος με ρελέ. Η ονομαστική τάση θα είναι 12-24V DC με μέγιστη διαχειριζόμενη ένταση ρεύματος 15A. Θα διαθέτει ψηφιακή LCD οθόνη ενδείξεων και θα υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού και προγραμματιζόμενη νυχτερινή λειτουργία. Επίσης, θα διαθέτει προστασία βραχυκυκλώματος και ανάστροφης πολικότητας και θα καλύπτεται από εγγύηση τουλάχιστον 1 έτους.
- Βάσεις στήριξης: Οι βάσεις στήριξης θα είναι αρθρωτές, από μη οξυδούμενο υλικό με πάχος κυκλοδοκού τουλάχιστον 3mm. Θα υπάρχει η δυνατότητα βαθμωτής αλλαγής κλίσης (30ο-60ο) για την επίτευξη της βέλτιστης εποχιακής απόδοσης των φωτοβολταϊκών γεννητριών.
- Συσσωρευτής: Ο συσσωρευτής θα είναι κλειστού τύπου 115Ah αργής εκφόρτισης και μεγάλης βύθισης. Η ονομαστική τάση θα είναι 12V και θα διαθέτει εγγύηση τουλάχιστον ενός έτους. Ο συνολικός αριθμός των απαιτούμενων συσσωρευτών θα καθοριστεί από την εξυπηρέτηση της ονομαστικής ισχύος για 24 ώρες.

Οι Φωτοβολταϊκές γεννήτριες/ πάνελ θα πρέπει να έχουν συντελεστές μεταβολής των παρακάτω μεγεθών με τη θερμοκρασία:

- Ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{sc} , με τυπικές τιμές της τάξης του 0,04- 0,07% ανά βαθμό Kelvin (ή Κελσίου)
- Τάση ανοικτού κυκλώματος V_{oc} με τυπικές τιμές της τάξης του -0,3 έως -0,4% ανά βαθμό Kelvin (ή Κελσίου).
- Μέγιστη ισχύς P_{mp} με τυπικές τιμές της τάξης του -0,4 έως -0,5% ανά βαθμό Kelvin (ή Κελσίου).

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

25 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Το σύστημα αποτελείται από ένα ανιχνευτή, ο οποίος επιτηρεί τα αντλιοστάσια και τους χώρους, όπου απαιτείται η γνώση από το Κέντρο Ελέγχου ότι εισήλθε άνθρωπος εκεί. Ο ανιχνευτής τοποθετείται με τέτοιο τρόπο, ώστε να προστατεύεται έναντι κτυπημάτων. Αυτή η επαφή θα τοποθετηθεί με κατάλληλου μήκους καλώδιο.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

26 Η/Υ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΣΕ / ΦΣΕ

26.1 RACK ΜΕ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΑΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (SWITCH Κ.Λ.Π.)

Ο Server και ο λοιπός παρελκόμενος εξοπλισμός θα εγκατασταθεί εντός Rack 19" ύψους τουλάχιστον 30 U το οποίο θα πρέπει να φέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι στιβαρή κατασκευή
- Να διαθέτει 2 πόρτες (μία εμπρός και μια πίσω)
- Να διαθέτει κλειδαριά ασφαλείας
- Να διαθέτει αποσπώμενα πλαϊνά καλύμματα
- Δυνατότητα επιπλέον τοποθέτησης εξοπλισμού στο πίσω μέρος του Rack
- Ύψος τουλάχιστον 30U / 1360mm
- Πλάτος τουλάχιστον 800mm
- Βάθος τουλάχιστον 800mm
- Να διαθέτει εργονομικό σχεδιασμό εξαερισμών (άνω - κάτω)
- Να διαθέτει 2 κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας)
- Να διαθέτει πλαϊνές αναμονές για σύνδεση/ επέκταση 2 ή/ και περισσότερων Rack
- Υλικό κατασκευής: Λαμαρίνα πάχους ~1,5mm με αντοχή σε φορτία ~800Kgr με ηλεκτροστατική πολυεστερική βαφή

Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΣΕ) θα πρέπει να κατασκευαστεί τοπικό δίκτυο Ethernet για την διασύνδεση του εξοπλισμού, Δομημένη καλωδίωση τύπου CAT 5e (τουλάχιστον), Patch Panels τερματισμού τύπου UTP RJ-45, Ένας (1) Router, Ένα (1) Switching HUB 10/100 BaseT με τουλάχιστον 16 θύρες Το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του δικτύου LAN και του λοιπού επικοινωνιακού εξοπλισμού του ΚΣΕ θα τοποθετηθεί εντός του Rack.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για το Rack:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.2 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ (SERVER)

Ο περιφερειακός server θα έχει τις ακόλουθες τουλάχιστον προδιαγραφές και όπως το σύνολο των υπό προμήθεια ειδών θα είναι τελευταίας αναγγελίας του κατασκευαστή:

Τύπος:	Server
Επεξεργαστής:	Xeon E3 3,5 GHz ή νεότερος ή ισοδύναμο
Ταχύτητα CPU:	> 3GHz
Cache Memory:	> 512 kb
Μνήμη:	τουλάχιστον 2 x 16 GB DDR3 SDRAM ή νεότερης τεχνολογίας
Υποδοχές δίσκων:	Πέντε (5)
Δίσκοι :	Τοποθετημένοι 2 (μέγιστο 5), Hot Pluggable, συνολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 1 TB
DVD-RW:	1
Ελεύθερα slots - PCI:	>= 4
Ελεύθερα slots - ISA:	2
Θύρες επικοινωνίας:	Σειριακές 2, παράλληλες 1, USB
Κάρτα δικτύου:	1000 Mbps με θύρα RJ45
Λειτουργικό:	Microsoft Server 2012 ή νεότερο ή ισοδύναμο
Επιπλέον λογισμικά :	Antivirus, Λογισμικά εφαρμογής

Στον χώρο του Server θα τοποθετηθεί μία (1) οθόνη με χαρακτηριστικά:

Τεχνολογία:	LED
Διαγώνιος:	τουλάχιστον 24"
Μέγιστη ανάλυση:	τουλάχιστον 1280 X 1024
Βήμα κουκίδας:	0,270mm

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

26.3 ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Η/Υ (CLIENT)

Οι θέσεις εργασίας έχουν τις ακόλουθες τουλάχιστον προδιαγραφές και όπως το σύνολο των υπό προμήθεια ειδών θα είναι τελευταίας αναγγελίας του κατασκευαστή:

Τύπος:	Desktop
Επεξεργαστής:	τύπου i7 ή νεότερος ή ισοδύναμο
Ταχύτητα CPU:	> 3GHz
Cache Memory:	> 512 kb
Μνήμη:	16 GB
Δίσκος:	τύπου SSD,χωρητικότητας τουλάχιστον 500 GB
DVD -RW:	1
Ελεύθερα slots - PCI:	>= 1
Θύρες επικοινωνίας:	USB
Κάρτα δικτύου:	1000 Mbps με θύρα RJ45
Κάρτα γραφικών:	2GB τουλάχιστον
Λειτουργικό:	τύπου Microsoft Windows 10 Pro 64bit ή νεότερο ή ισοδύναμο
Επιπλέον λογισμικά:	Antivirus, τύπου Microsoft Office, Λογισμικά εφαρμογής

Στον κάθε Client θα τοποθετηθεί μία (1) οθόνη με χαρακτηριστικά:

Τεχνολογία:	LED ή νεώτερη π.χ. OLED
Διαγώνιος:	τουλάχιστον 24 ”
Μέγιστη ανάλυση:	τουλάχιστον 1280 X 1024
Βήμα κουκίδας:	0,270mm

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

26.4 ΦΟΡΗΤΟΣ Η/Υ (ΦΣΕ)

Οι φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές θα χρησιμοποιηθούν 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. Τα φορητά PC θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης κάρτας SIM για την διασύνδεσή τους στο διαδίκτυο μέσω δικτύου GSM.

Το ένα από τα δύο φορητά PC θα χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό του PLC/RTU με δυνατότητα διασύνδεσης με το σύστημα SCADA και το δεύτερο αποκλειστικά 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 διαγωνιζόμενος θα προσφέρει Φορητούς Η/Υ που διαθέτουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τεμάχια	2
3	Τύπος	Notebook
4	Τεχνολογία	Web Client
5	Επεξεργαστής	Intel Core i7 ή ισοδύναμο ή νεότερο
6	Ταχύτητα Επεξεργαστή	2.4GHz ή νεότερο
7	Διαγώνιος Οθόνης	≥15"
8	Ανάλυση Οθόνη	1920x1080
9	Μέγεθος Μνήμης RAM	≥2GB
10	Χωρητικότητα Μνήμης RAM	≥16GB
11	Θύρες Επικοινωνίας	Bluetooth, Ethernet, HDMI, USB 2.0, USB 3.0, Wi-Fi
12	Λειτουργικό	Windows 10 ή ισοδύναμο ή νεότερο
13	Λοιπά Χαρακτηριστικά	DVD-RW, Card Reader

14	Εγγύηση	≥2 έτη με δυνατότητα επέκτασης
15	Πρότυπα/ Πιστοποιήσεις	ISO 9001, CE

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

26.5 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Ο διαχειριστής επικοινωνιών θα είναι τύπου Modem Router και πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας). Θα εγκατασταθεί στον ΚΣΕ. Το Modem Router γενικά, πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 25Mbps
- Δομή δεδομένων και έλεγχος σφαλμάτων συμβατά με τα διεθνή πρότυπα .
- LED ενδείκτες για τις λειτουργίες receive, transmit και κατάστασης σειριακής γραμμής
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 έως 50°C
- Υγρασία λειτουργίας: 95% στους 25oC
- Τάση λειτουργίας:24 VDC

Η επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) με τον Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου θα γίνεται μέσω των προαναφερόμενων διατάξεων επικοινωνία και τα δεδομένα θα καταλήγουν μέσω του διαχειριστή επικοινωνιών στον Περιφερειακό Υπολογιστή (Server), ο οποίος με την σειρά του, και μέσω του διαχειριστή επικοινωνιών, θα δίνει επικοινωνεί με τον Κεντρικό Υπολογιστή (Server) στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της Ραφήνας. Για οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί που αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και εγκατάστασή του, ο ανάδοχος δε δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή. Τα προσφερόμενα modems θα φέρουν πιστοποιητικά Ευρωπαϊκά.

26.6 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ

Ο συγκεκριμένος εκτυπωτής θα είναι δικτυακός και θα καλύψει τις ανάγκες της υπηρεσίας προκειμένου να τυπώνει online το σύνολο των συναγερμών, αναφορών, γραφικών και χειρισμών που αφορούν τους σταθμούς.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Οθόνη	: LCD
2	Τύπος	: Laser
3	Συνδεσιμότητα	: Ethernet/LAN, USB
4	Υποστηριζόμενα μεγέθη/είδη μέσων	: A4 / A5 / Letter
5	Τύπος σάρωσης	: Flatbed & ADF
6	Τεχνολογία σάρωσης	: CIS
7	Υποστηριζόμενα Format	: JPG / PDF
8	Συμβατά λειτουργικά συστήματα	: Windows 2000 / XP / Vista / Win7 / 2003 Server / 2008 Server ή νεότερα
9	Πρότυπα/ Πιστοποιήσεις	: ISO 9001 CE

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.7 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ PLOTTER / SCANNER A0

Ο συγκεκριμένος εκτυπωτής θα πρέπει να είναι δικτυακός και να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της υπηρεσίας σε θέματα εκτύπωσης γραφικών και σχεδίων, καθώς και την σάρωση ανάλογων γραφικών και σχεδίων.

Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του εκτυπωτή φαίνονται παρακάτω:

Επίπεδη οθόνη LCD	
Τύπος LCD:	Όλα σε ένα
Οθόνη:	TFT 2"
Στοιχεία Εκτυπωτή	

Μέγεθος Εκτύπωσης:	36-in or 914 mm
Τεχνολογία:	Inkjet
Αριθμός Μελανιών:	5 Inks (Cyan/Magenta/Yellow/Black/Matte Black)
Ανάλυση Εκτύπωσης:	2.400 x 1.200 dpi
Πλήθος ακροφυσίων:	Τουλάχιστον 3.000 ακροφύσια (Ασπρόμαυρο 720 ακροφύσια, Άλλα χρώματα 720 ακροφύσια έκαστο)
Ταχύτητα Εκτύπωσης:	50 sec για Απλό χαρτί (Μέγεθος σελίδας A1)
Μνήμη:	1 GB
Συνδεσιμότητα:	
USB B Port:	Ενσωματωμένη Hi-Speed USB
Ethernet:	IEEE 802.3 10-base-T/IEEE 802.3u 100base-TX/ IEEE 802.3ab 1000base-T/IEEE 802.3x Πλήρως αμφίδρομη
Υποστηριζόμενοι Τύποι Μέσων:	Uncoated paper, Surface-treated paper, Transparent paper, Coated paper, Photo paper, Fine art paper, Film, (self-adhesive) Specialities, Proofing paper
Βάση & Καλάθι Συλλογής:	Std
Χειρισμός Χαρτιού:	Ρολό χαρτιού: Ένα ρολό, είσοδος από πάνω, έξοδος από εμπρός Φύλλα: Είσοδος από επάνω, έξοδος από εμπρός (χειροκίνητη τροφοδοσία με χρήση μοχλού ασφάλισης υλικών εκτύπωσης)
Πλάτος υλικών εκτύπωσης:	Ρολό χαρτιού: 203,2-917mm Φύλλα: 203,2~917mm
Πάχος υλικών εκτύπωσης:	Ρολό χαρτιού: 203,2-917mm Φύλλα: 203,2~917mm
Ελάχ. μήκος εκτύπωσης:	Ρολό χαρτιού: 203,2mm Φύλλα: 279,4mm

Μέγιστο μήκος εκτύπωσης:	Ρολό χαρτιού: 18m (ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα και την εφαρμογή) Φύλλα: 1,6m
Μέγιστη διάμετρος ρολού υλικού:	150mm
Μέγεθος πυρήνα υλικών εκτύπωσης:	Εσωτερική διάμετρος πυρήνα ρολού: 2"/3"
Περιθώρια συνιστώμενης περιοχής:	Ρολό χαρτιού: Επάνω: 20mm, κάτω: 3mm, πλευρές: 3mm Φύλλα: Επάνω: 20mm, κάτω: 20mm, πλευρές: 3mm
Περιθώρια εκτυπώσιμης περιοχής:	Ρολό χαρτιού: Επάνω: 3mm, κάτω: 3mm, πλευρές: 3mm Ρολό χαρτιού (χωρίς περιθώρια): Επάνω: 0mm, κάτω: 0mm, πλευρές: 0mm Φύλλα για άλλους εκτυπωτές: Επάνω: 3mm, κάτω: 20mm, πλευρές: 3mm
Πλάτος εκτύπωσης χωρίς περιθώρια (μόνο ρολό):	515mm(JIS B2), 728mm(JIS B1), 594mm(ISO A1), 841mm(ISO A0), 10", 14", 17", 24", 36" [Εκτυπώσιμο] 257mm(JIS B4), 297mm(ISO A3), 329mm(ISO A3+), 420mm(ISO A2), 8", 12", 16, 20", 30", 300mm, 500mm, 600mm, 800mm
Περιβάλλον λειτουργίας:	Θερμοκρασία: 20°C... 30°C Υγρασία: 10% ... 80% RH (χωρίς υγραποίηση)
Ακουστικός θόρυβος (Ισχύς/Πίεση):	Λειτουργία: 50dB (A) (Απλό χαρτί, σχέδιο, στάνταρ κατάσταση) Αναμονή: 40dB (A) ή λιγότερο Λειτουργία: 6.0 Bels (Απλό χαρτί, σχέδιο, στάνταρ κατάσταση) (μέτρηση σε πρότυπο ISO 7779)
Απαιτήσεις τροφοδοσίας ρεύματος και λειτουργίας:	
Παροχή ρεύματος:	AC 100–240V (50–60Hz)
Κατανάλωση ρεύματος:	Λειτουργία: 80W ή λιγότερο Κατάσταση αναστολής λειτουργίας: 4,5W

	ή λιγότερο
Συμβατότητα με λειτουργικά Συστήματα:	Microsoft Windows 32 Bit: Windows 7, 8.1, 10, 64 Bit: Windows 7, 8.1, 10, Server 2008R2, Server 2012/2012R2, Server 2016 Apple Macintosh: OS X 10.10.5 ~ OS X 10.11, macOS 10.13
Γλώσσες εκτυπωτή:	SG Raster (Swift Graphic Raster), HP-GL/2, HP RTL, JPEG (Έκδ. JFIF 1.02)
Στοιχεία Σαρωτή	
Οπτική ανάλυση σάρωσης (dpi):	1.200
Πλάτος σάρωσης:	36" (914mm)
Ελάχ. πλάτος σάρωσης:	6" (15cm)
Πλάτος εγγράφου:	38" (965mm)
Μέγ. μήκος σάρωσης:	8m (JPEG/PDF), 15,2m (TIFF)
Μέγιστο πάχος εγγράφου προς σάρωση:	2,0 mm
Ταχύτητα σάρωσης:	13"/δευτ. (κλίμακα του γκρι και μονόχρωμο 8bit στα 200dpi)
Σάρωση σε PC:	3"/δευτ. (χρώμα 24bit στα 200dpi)
Ταχύτητα σάρωσης σε αντιγραφή:	6"/δευτ. (χρώμα 24bit στα 200dpi)
Διασύνδεση σαρωτή:	USB 3.0 (συμβατή και με USB2.0)
Χειριστήρια σαρωτή:	Διακοπή, Προώθηση / Μετακίνηση προς τα πίσω, λυχνία κατάστασης

Ο προσφέρων δύναται να διαλέξει μηχάνημα το οποίο είναι ταυτόχρονα εκτυπωτής και σαρωτής. Προσφορές που περιλαμβάνουν εκτυπωτή και σαρωτή ως ξεχωριστά αλλά συνεργαζόμενα μηχανήματα είναι αποδεκτές.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.8 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

Το σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας του Περιφερειακού Σταθμού Ελέγχου θα πρέπει να πληροί κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Χωρητικότητα εξόδου ισχύος (VA)	700 VA
2	Ισχύς εξόδου	630 W
3	Απαιτήσεις ισχύος συχνότητας εισόδου	50/60 Hz
4	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	0 - 40 °C
5	Φωτεινές ενδείξεις LED επικοινωνιών	Ναι
6	Ονομαστική τάση εισόδου	160/276 V
7	Πρότυπα/ Πιστοποιήσεις	ISO 9001 CE

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.9 ΦΟΡΗΤΟ ΓΕΩΦΩΝΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ

Γενικά

Ο ακουστικός - εντοπιστικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών διαρροών.

Ο ακουστικός - εντοπιστικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

- κεντρική μονάδα
- αισθητήρας - ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα (electronic listening stick)
- αισθητήρας - μικρόφωνο εδάφους (ground microphone)
- ακουστικά
- βαλίτσα μεταφοράς
- φορτιστή μπαταρίας και καλώδια

Το σύστημα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για εργασίες υπαίθρου και για θερμοκρασίες από 0°C έως 50°C . Επίσης πρέπει να είναι υδατοστεγές και ελαφρού βάρους για εύκολη μεταφορά.

Κεντρική Μονάδα

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα ενίσχυσης του θορύβου της διαρροής ο οποίος θα συλλαμβάνεται στους αισθητήρες (ηλεκτρονική ράβδος και μικρόφωνο εδάφους) και ψηφιακής ή γραφικής ένδειξης της έντασης του ήχου σε οθόνη LCD, η οποία θα είναι φωτιζόμενη και κατάλληλη για νυκτερινή χρήση, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών να επιβεβαιώνεται ο θόρυβος της διαρροής.

Η μονάδα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα για την απομόνωση άλλων θορύβων. Τα φίλτρα αυτά θα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμα από τον χειριστή, προσαρμόζοντας το πλάτος των χαμηλών ή των υψηλών συχνοτήτων καθ' όλο το ακουστικό φάσμα. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η δυνατότητα καταγραφής βήματος της ισχύος του ήχου που συλλαμβάνεται από τον αισθητήρα.

Η μονάδα θα διαθέτει δυνατότητα καταγραφής και εμφάνισης στην οθόνη με την μορφή μπάρας, όπου θα εμφανίζονται η μία δίπλα στην άλλη τουλάχιστον δέκα εγγραφών. Με αυτόν τον τρόπο να μπορεί να συγκριθεί η ισχύς του κάθε ήχου ανά τακτά διαστήματα ακόμα και οπτικά μέσω του ιστογράμματος.

Η μονάδα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του συλλαμβανομένου σήματος και ρύθμισης της έντασης του ήχου στα ακουστικά ώστε να προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε χειριστή αλλά ο έλεγχος της έντασης του ήχου δεν θα πρέπει να επηρεάζει την ψηφιακή ένδειξη της έντασης που φαίνεται στην οθόνη.

Η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας τουλάχιστον 4 ωρών, οι οποίες φορτίζονται από το δίκτυο της ΔΕΗ (220V). Ο έλεγχος του χρόνου ζωής της μπαταρίας θα πραγματοποιείται με την εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη ή άλλης φωτεινής ένδειξης.

Η κεντρική μονάδα θα είναι φορητή και θα συνοδεύεται από ιμάντα μεταφοράς.

Αισθητήρες (ηλεκτρονική ακουστική ράβδος/ ακίδα και μικρόφωνο εδάφους)

Η ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα θα πρέπει να διαθέτει μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας. Η ακουστική ράβδος θα συνδέεται με την κεντρική μονάδα με ειδικό καλώδιο. Το μικρόφωνο θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με τον αγωγό για αυτό τον σκοπό, στο άκρο της διάταξης θα μπορεί να εγκατασταθεί ράβδος η οποία θα έχει συνολικό μήκος 1,5 με 2 m περίπου και μπορεί να αποτελείται από μικρότερα μήκη που θα ενώνονται μεταξύ τους (για παράδειγμα 2 τεμάχια - προεκτάσεις των 300 mm). Η ράβδος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαρτήματα του δικτύου βρίσκονται σε μεγάλο βάθος, όπως π.χ. βανοφρεάτια χειρισμού δικλείδων. Επίσης η διάταξη θα φέρει και ειδικό εξάρτημα για τον ακουστικό αγωγών του δικτύου, η οποία θα προσαρμόζεται στο άκρο της ακουστικής ράβδου. Ο χειριστής θα μπορεί τοποθετώντας την ειδική

διάταξη επί του αγωγού ή την ειδική ράβδο να είναι σε θέση να ακούσει τον θόρυβο που παράγεται από τυχόν παρακείμενες διαρροές.

Το γαιόφωνο θα αποτελείται από μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας και θα χρησιμοποιείται για έμμεσο εντοπισμό διαρροής. Θα τοποθετείται στο έδαφος πάνω από τον αγωγό. Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε οποιαδήποτε επιφάνεια (πλάκες πεζοδρομίου, ασφαλτος κλπ).(BK)

Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι ανθεκτικό στους κραδασμούς και σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποκλείει όσο είναι δυνατό τους θορύβους του περιβάλλοντος χώρου (άνεμος, κυκλοφορία κλπ).

Ακουστικά

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά αεροπορικού τύπου, με ένδειξη R (δεξί) και L (αριστερό) και θα συνδέονται με την κεντρική μονάδα έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των αισθητήρων. Τα ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με ρύθμιση έντασης

Διάφορα

Το σύστημα ακουστικού εξοπλισμού, θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα :

α. Βαλίτσα μεταφοράς κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό, με ειδικά χωρίσματα στο εσωτερικό της, για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία. Όλα τα επί μέρους εξαρτήματα της διάταξης θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εντός της βαλίτσας.

β. Φορτιστή του ακουστικού εξοπλισμού και τα απαραίτητα καλώδια. Ο φορτιστής θα διαθέτει ειδική διάταξη για την προστασία των συσκευών από υπερφόρτιση.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

26.10 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ

Το φορητό σύστημα εντοπισμού όδευσης υπόγειων αγωγών θα βασίζεται στην τεχνολογία ακουστικής ανίχνευσης δικτύων νερού για επαγγελματική χρήση. Θα είναι

κατάλληλο για χρήση τόσο σε πλαστικούς όσο και σε μεταλλικούς σωλήνες. Θα φέρει προηγμένο λογισμικό ανάλυσης με 256 φίλτρα και αλγορίθμους για την απόρριψη ανεπιθύμητων θορύβων κατά τον έλεγχο.

Το ακουστικά θωρακισμένο μικρόφωνο εδάφους θα είναι κατάλληλο για τον εντοπισμό ακόμη και μικρής διατομής αγωγών. Θα διαθέτει μεγάλη οθόνη αφής έγχρωμη κατάλληλη για χρήση σε εξωτερικούς χώρους με αυξημένη ηλιοφάνεια.

Στην οθόνη θα παρουσιάζονται οι 6 τελευταίες μετρήσεις γραφικά και αλφαριθμητικά. Θα πρέπει να υποστηρίζει την λειτουργία Smart Mode, η οποία με αλγόριθμους ελέγχει αυτόματα την αξιοπιστία της κάθε μέτρησης.

Θα αποτελείται από:

- Ψηφιακή κεντρική μονάδα με έγχρωμη οθόνη και 256 φίλτρα ρυθμιζόμενα αυτόματα ή χειροκίνητα,
- μικρόφωνο εδάφους
- ακουστικά
- σκληρή θήκη μεταφοράς
- αλκαλικούς συσσωρευτές
- εγχειρίδιο στα ελληνικά και αγγλικά

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά της κεντρικής μονάδας είναι :

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Τροφοδοσία:	DC με χρήση μπαταριών 1,5Volt
2	Υποδοχές:	<ul style="list-style-type: none">• Ακουστικά• Μικρόφωνο εδάφους
3	Βαθμός προστασίας:	IP54
4	Υλικό κατασκευής περιβλήματος:	Αλουμίνιο
5	Θερμοκρασία λειτουργίας:	-5 °C έως +55 °C
6	Αυτονομία μπαταρίας:	Τουλάχιστον 12 ώρες σε συνεχή λειτουργία
7	Έλεγχος επιπέδου μπαταρίας:	Στην οθόνη
8	Εγγύηση:	≥ 1 Έτος
9	Πρότυπα Πιστοποιήσεις:	/ ISO 9001:2015, CE

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

26.11 ΦΟΡΗΤΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ Χ.Τ. / Μ.Τ.

Γενικά

Ο αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων θα πρέπει να έχει οθόνη LCD, διαστάσεων τουλάχιστον 1.5" κατάλληλος για χρήση σε μονοφασικό ή και τριφασικό δίκτυο σε δίκτυα τριών ή τεσσάρων αγωγών για την καταγραφή των αναγκαίων ηλεκτρικών μεγεθών:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ο φορητός μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων είναι:

- Να έχει μεγάλη, αναγνώσιμη στον ήλιο, αριθμητική, φωτιζόμενη LCD οθόνη με εύκολο στην χρήση menu στην οθόνη
- Να δίνει πλήρη ανάλυση με μέτρηση τουλάχιστον 30 παραμέτρων:
 - V (φάση-σε-φάση),
 - V (φάση-σε-γείωση),
 - A (φάση-σε-γείωση),
 - KW / KVA / KVAR / PF (φάση)
 - KW / KVA / KVAR / PF (σύστημα),
 - KWH / KVAH / KVARH / PFH (σύστημα),
 - Γωνία φάσης
- Θα πρέπει να συνοδεύεται από τουλάχιστον 150A αμπεροτσιμπίδες
- Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για ρυθμιζόμενο μετασχηματισμό ρεύματος CT (τουλάχιστον 1 έως 500) και πιθανός λόγος μετασχηματισμού PT (τουλάχιστον 1 έως 800) για υψηλά συστήματα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Θα πρέπει να καταγράφει τουλάχιστον μέχρι 10,000 μετρήσεις σε αποσπώμενη SD κάρτα μνήμης και εξαγωγή σε τύπου Microsoft Excel® αρχεία
- Θα πρέπει να έχει ευρύ ρυθμό δειγματοληψίας τουλάχιστον από 2 δευτερόλεπτα σε 1 ώρα)
- Θα πρέπει να έχει ενσωματωμένο ρολόι και ημερολόγιο.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.12 ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Το όργανο ελέγχου αντίστασης μόνωσης θα πρέπει να πραγματοποιεί ψηφιακό έλεγχο της μόνωσης μέχρι και 10 kV, κάνοντάς το ιδανικό για ελέγχους μεγάλης γκάμας εξοπλισμού υψηλής τάσης όπως διακόπτες, κινητήρες, γεννήτριες και καλώδια.

Βασικά Χαρακτηριστικά

- Θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει τάσεις μέχρι και 10 kV
- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας ασφάλειας τουλάχιστον CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- Θα πρέπει να έχει λειτουργία προειδοποίησης, δηλαδή να προειδοποιεί το χρήστη για τάση γραμμής και να δίνει την ένδειξη μέχρι 600 V AC ή DC, για μεγαλύτερη ασφάλεια
- Θα πρέπει να έχει επιλέξιμες τάσεις ελέγχου σε βήματα των 50V από 250 V έως 1000 V, και των 100 V για πάνω από 1000 V
- Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 50 αποτελεσμάτων, με δυνατότητα καταχώρησης ονόματος για κάθε καταχώρηση
- Θα πρέπει να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής μπαταρίας, που να αντέχει για πάνω από 500 ελέγχους
- Θα πρέπει να κάνει αυτόματο υπολογισμό του δείκτη πολικότητας και του λόγου διηλεκτρικής απορρόφησης
- Θα πρέπει να έχει ασφάλεια κατά της διαρροής ρεύματος επιφανείας
- Θα πρέπει να έχει μεγάλη αναλογική / ψηφιακή LCD οθόνη
- Θα πρέπει να κάνει μέτρηση χωρητικότητας και διαρροής ρεύματος
- Θα πρέπει να έχει λειτουργία ράμπας για ελέγχους breakdown
- Θα πρέπει να κάνει μέτρηση αντίστασης τουλάχιστον μέχρι 1 TΩ
- Θα πρέπει να έχει λειτουργία χρονομέτρου τουλάχιστον μέχρι 60 λεπτά

Στη συσκευασία θα πρέπει να περιλαμβάνονται

- Καλώδια ελέγχου με κροκοδειλάκια (κόκκινο, μαύρο, πράσινο)
- Αντάπτορας υπερύθρων με καλώδιο διασύνδεσης
- AC καλώδιο παροχής
- Κάρτα Συνοπτικών Οδηγιών
- Καλώδιο εγκατάστασης USB-IR
- Ανθεκτική θήκη μεταφοράς (κατηγορίας IP67)

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

26.13 ΟΘΟΝΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ - ΜΙΜΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες από τους απομακρυσμένους σταθμούς θα παρουσιάζονται σε οθόνες μεγάλων διαστάσεων οι οποίες θα τοποθετηθούν εντός των γραφείων της υπηρεσίας, σε χώρους οι οποίοι θα υποδειχτούν, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης του συνολικού δικτύου τόσο από τους χρήστες -

χειριστές του συστήματος όσο και από το κοινό – επισκέπτες στους χώρους της υπηρεσίας. Θα τοποθετηθούν δύο οθόνες στον Κεντρικό Σταθμό του Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου, καθώς και άλλες δύο στον Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου στο Πικέρμι.

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τεμάχια	2
3	Τύπος	LCD/LED
4	Μέγεθος Οθόνης	≥50"
5	Συνδέσεις	HDMIx2, RGB, USBx2
6	Ανάλυση	≥3840 * 2160 (4K QFHD)
7	Βάση οθόνης	Η απαιτούμενη για την τοποθέτησή της στον χώρο που θα υποδειχθεί.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

27 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΈΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

27.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ PLC/RTU ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Συνοπτικά οι κατευθυντήριες γραμμές προγραμματισμού και παραμετροποίησης των λογικών ελεγκτών PLC/RTU είναι οι εξής:

Το σύνολο των λογισμικών και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ πρέπει να προγραμματιστούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας.

Το πρόγραμμα των PLC/RTU πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).

Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC/RTU με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC/RTU (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ είτε τοπικά στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ.

Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτισης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- Να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.

- Να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- Να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC/RTU.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.

Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

Ο προγραμματισμός των PLC/RTU πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC/RTU και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

27.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΠΣΕ: MODEM, GSM, WEB SERVER

Οι νέοι σταθμοί εξωτερικού δικτύου πρέπει να χρησιμοποιούν την ίδια μεθοδολογία επικοινωνίας με το υπάρχον κέντρο ελέγχου για την διατήρηση ομοιομορφίας και την αποφυγή προβλημάτων πολυτυπίας. Αυτή η ομοιομορφία είναι παντού επιθυμητή γιατί διευκολύνει την συντήρηση του συνολικού συστήματος. Καλό θα είναι να τηρηθεί σε όλα τα επίπεδα (υλικού, λογισμικού και δομών δεδομένων). Οι λειτουργίες που θα εκτελούνται στους νέους σταθμούς θα πρέπει να είναι όμοιες με τις υφιστάμενες ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ανάγκες εξειδίκευσης του προσωπικού σε διαφορετικά συστήματα που εκτελούν ίδιες λειτουργίες.

Λογισμικό Επικοινωνιών

Το λογισμικό Επικοινωνιών το οποίο θα αναπτυχθεί για τις ανάγκες του παρόντος έργου και θα ενοποιηθεί στον υπάρχοντα Διαχειριστή Επικοινωνιών θα πρέπει να εξασφαλίζει την ασφάλεια και την πληρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας από και προς τους ΚΣΕ / ΤΣΕ, 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 (π.χ. Α/Σ με Δ/Ξ).

27.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ SCADA (ΑΔΕΙΕΣ S/W)

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα γίνει προμήθεια, εγκατάσταση – ενοποίηση με το υπάρχον και παραμετροποίηση ενός συστήματος SCADA το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC/RTU). Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό, όπως και το ήδη εγκατεστημένο, 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 διαστασιοποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές, ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα.

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. Οι servers αναλαμβάνουν να διεκπεραιώσουν κεντρικά ζητήματα, όπως ο συντονισμός των επί μέρους διαδικασιών και την αρχειοθέτηση. Οι clients που λειτουργούν κάτω από τύπου Microsoft Windows ή ισοδύναμο, 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 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, 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.

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% 64 bit λογισμικό, αναπτυγμένο για το τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα τύπου Microsoft Windows ή ισοδύναμο.
- Κύριος υπολογιστής (server) τύπου Microsoft Windows
- Θέσεις εργασίας (clients) τύπου Microsoft Windows
- Θα χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας εξαρτήματα και προγράμματα από τον χώρο της πληροφορικής (π.χ. κάρτες δικτύων)
- Θα 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

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 συναγερωμών. 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. 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 συναγερωμού 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) 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.

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.

Η εμφάνιση όλων των γραφικών εξαρτημάτων πρέπει να είναι δυναμικά ελεγχόμενη. Παράμετροι όπως η γεωμετρία, το χρώμα, το σχήδιο 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.

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 συναγεμμούς 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
- Αρχειοθέτηση μόνο μετά από αλλαγή

Πρέπει να είναι δυνατό στους χειριστές του συστήματος να εκτελούν αλλαγές ή να δίνουν εντολές μέσω μμικού 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 θα πρέπει 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 ξαναομαδοποιούν 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 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.

Θα 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 επιλεχθεί 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.

Με τον προγραμματισμό και παραμετροποίηση του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελείται η λειτουργία Τηλεελέγχου και Τηλεχειρισμού του συστήματος αλλά και οι υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν

- i. Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (p code) δεν είναι αποδεκτές.
- ii. Τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS.

Τα παράθυρα του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA που θα σχεδιαστούν, θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευόμενο στην πληροφορική.

Ως εκ τούτου όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η Δόμηση της Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Η διαχείριση (δημιουργία και ενημέρωση) των αρχείων αυτών, τα οποία περιέχουν τόσο τον ενεργό χαρακτηρισμό των συλλεγόμενων σημάτων ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα κλπ όσο και τις ενεργές τιμές (ισχύουσες σταθερές) παραμετρικών μεγεθών, θα γίνεται κεντρικά από τους υπολογιστές του ΚΣΕ, ή μετά από εκχώριση δικαιωμάτων και από τον φορητό σταθμό ελέγχου (ΦΣΕ).

Βασική αρχή κατά τον προγραμματισμό και παραμετροποίηση του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA τόσο των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) όσο και των Σταθμών Ελέγχου Διαρροής (ΣΜΔ) πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών

μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία της Τεχνικής Υπηρεσίας (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών).

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

Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων λογισμικού εφαρμογής Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA (RDBMS)

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους 10 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και τα 6 Σημεία Μέτρησης Διαρροής που θα είναι συνδεδεμένα με το σύστημα τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που θα αναπτυχθεί στον ΚΣΕ. Το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων του Λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA (RDBMS) μετά τον προγραμματισμό και παραμετροποίησή του θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- **Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers**
Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.
- **Μηχανισμοί Ακεραιότητας των Δεδομένων.**
Απαιτείται να υποστηρίζονται Rules και Referential Integrity, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.
- **Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (Alerters).**
Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- **Μηχανισμοί ασφάλειας των Δεδομένων και Υψηλή διαθεσιμότητα.**
Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.
- **Τεχνικές μείωσης του Input/Output.**
Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output (Fast commit/Write ahead, Group commit, Multi Block reads prefetching).
 - Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών.
 - Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, Multimedia δεδομένων στο RDBMS με χρήση SQL extensions.

- Διατίθεται ευφυής βελτιστοποιητής ερωτήσεων (Intelligent Query Optimizer).
- Υποστηρίζεται row-level locking.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τις επιπλέον δυνατότητες και λειτουργίες του προσφερόμενου RDBMS.

Βασικές Λειτουργίες που πρέπει να επιτελεί Λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού SCADA μετά τον προγραμματισμό και παραμετροποίηση του.

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ τόσο του Κεντρικού Σταθμού (ΚΣΕ) όσο και στον ΦΣΕ και θα καταχωρείται στα αντίστοιχα αρχεία.

27.4 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΥΦΥΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΔΕΙΕΣ S/W)

Το λογισμικό θα επιτρέπει στον χρήστη να υπολογίζει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ενός προωθητικού συγκροτήματος, η οποία οδηγείται από ομαλό εκκινητή.

Το εν λόγω λογισμικό θα πρέπει να έχει άριστη συνδεσιμότητα με τους ρυθμιστές στροφών που περιλαμβάνονται στην συγκεκριμένη προμήθεια και να έχει τη δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης και λήψης των ενδείξεων λειτουργίας. Επίσης θα παρέχει την δυνατότητα σύγκρισης των λειτουργικών παραμέτρων των αντλιών, με ένα συμβατικό σύστημα χωρίς ομαλό εκκινητή, καθώς και υπολογίζει το χρονικό διάστημα απόσβεσης του κόστους εγκατάστασης του συστήματος.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- να είναι εύκολο στη χρήση και να λειτουργεί σε παραθυρικό περιβάλλον,
- να επιτρέπει την δημιουργία πολλαπλών καταγραφών και την προσθαφαίρεση συστημάτων σε αυτά.
- Να δέχεται τιμές καταχώρησης από το χρήστη για τα ακόλουθα μεγέθη:
 - ✓ την απαιτούμενη παροχή λειτουργίας του συστήματος (Desing Head)
 - ✓ την πίεση που απαιτείται στην έξοδο της αντλίας για να επιτευχθεί η απαιτούμενη παροχή (Desing Flow)
 - ✓ την ισχύ που απαιτείται για να για να επιτευχθεί η απαιτούμενη πίεση (Shaft Power)
 - ✓ την ολική απόδοση του συστήματος (Desing Efficiency) (τη συγκεκριμένη παράμετρο θα πρέπει το προσφερόμενο λογισμικό να είναι σε θέση να την υπολογίζει μόνο του αν υπάρχουν οι τρεις παραπάνω παράμετροι).
- ακόμα θα πρέπει να δέχεται τιμές για :
 - τον τύπο, την ισχύ και την απόδοση του κινητήρα της αντλίας.
 - την ισχύ, την απόδοση και την τιμή του εκκινητή

- την μέση τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος.
- τον χρόνο που παραμένει σε λειτουργία το σύστημα.
- από τις εισαγόμενες μεταβλητές θα πρέπει να εξάγεται η καμπύλη ελέγχου στην οποία φαίνεται το βέλτιστο σημείο λειτουργίας, αλλά και το γράφημα του κύκλου εργασίας του συστήματος.
- Να παρέχει πληθώρα πρότυπων συμβατικών συστημάτων χωρίς ομαλό εκκινητή, με τα οποία μπορεί να συγκριθεί το σύστημα του χρήστη.
- έχοντας επιλέξει το σύστημα σύγκρισης, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εισάγοντας οικονομικά στοιχεία της εγκατάστασης και της χρήσης να παράγονται αυτόματα από το σύστημα συγκριτικοί πίνακες για τα δύο συστήματα (με χρήση και χωρίς χρήση ομαλών εκκινητών) με την ετήσια κατανάλωση ενέργειας και την ετήσια εξοικονόμηση σε ενέργεια και χρήμα που επιτυγχάνεται με το σύστημα που χρησιμοποιεί εκκινητή
- επίσης θα πρέπει να γίνεται εκτίμηση του περιβαλλοντολογικού κέρδους και της μείωσης στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και του χρόνου απόσβεσης του κόστους του συστήματος.
- Να εξάγει όλα τα στοιχεία και γραφήματα σε αρχείο όλων των διαθέσιμων μορφών (.doc, .pdf κτλ) και επιτρέπει την εκτύπωση και την αποστολή τους με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα έκδοσης αναφοράς για κάθε διάγνωση είτε μέσω αρχείου τύπου .pdf είτε μέσω απευθείας αποστολής ως μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

27.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΑΔΕΙΕΣ S/W)

Το υποσύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - ✓ Ανά περίοδο
 - ✓ Ανά περιοχή
 - ✓ Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - ✓ Ανά περίοδο
 - ✓ Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων

- Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το σύστημα, η υπηρεσία θα έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- χρονική περίοδος
- ζώνη
- περιοχή.

Με τη χρήση ψηφιακού χάρτη, η προβολή των ανωτέρω στοιχείων μπορεί να περιλαμβάνει και τη γεωγραφική τους διάσταση.

Εφόσον υπάρχουν στοιχεία για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση το σύστημα λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορεί να κάνει τις ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιήσει τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση. Στο συγκεκριμένο λογισμικό θα εισέρχονται και οι τιμές κατανάλωσης από τους τοπικούς σταθμούς και θα υπολογίζεται το ισοζύγιο ανά περιοχή, ανά κλάδο κλπ.

Επίσης, εφόσον είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα γεωγραφικά, να υπάρχει η δυνατότητα για καταχώρηση στο σύστημα όλων των επιπλέον στοιχείων του δικτύου και των υδρομέτρων από τον ίδιο τον Οργανισμό για την απεικόνιση τους σε ψηφιακό χάρτη και την εύκολη αναζήτηση τους.

Το λογισμικό θα επιτρέπει στον χρήστη να υπολογίζει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ενός προωθητικού συγκροτήματος, η οποία οδηγείται από ομαλό εκκινητή. Το εν λόγω λογισμικό θα πρέπει να έχει άριστη συνδεσιμότητα με τους ρυθμιστές στροφών που περιλαμβάνονται στην συγκεκριμένη προμήθεια και να έχει τη δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης και λήψης των ενδείξεων λειτουργίας. Επίσης θα παρέχει την δυνατότητα σύγκρισης των λειτουργικών παραμέτρων των αντλιών, με ένα συμβατικό σύστημα χωρίς ομαλό εκκινητή, καθώς και υπολογίζει το χρονικό διάστημα απόσβεσης του κόστους εγκατάστασης του συστήματος.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- να είναι εύκολο στη χρήση και να λειτουργεί σε παραθυρικό περιβάλλον,
- να επιτρέπει την δημιουργία πολλαπλών καταγραφών και την προσθαφαίρεση συστημάτων σε αυτά.
- Να δέχεται τιμές καταχώρησης από το χρήστη για τα ακόλουθα μεγέθη:
 - ✓ την απαιτούμενη παροχή λειτουργίας του συστήματος (Desing Head)

- ✓ την πίεση που απαιτείται στην έξοδο της αντλίας για να επιτευχθεί η απαιτούμενη παροχή (Desing Flow)
- ✓ την ισχύ που απαιτείται για να επιτευχθεί η απαιτούμενη πίεση (Shaft Power)
- ✓ την ολική απόδοση του συστήματος (Desing Efficiency) (τη συγκεκριμένη παράμετρο θα πρέπει το προσφερόμενο λογισμικό να είναι σε θέση να την υπολογίζει μόνο του αν υπάρχουν οι τρεις παραπάνω παράμετροι).
- ακόμα θα πρέπει να δέχεται τιμές για :
 - ✓ τον τύπο, την ισχύ και την απόδοση του κινητήρα της αντλίας.
 - ✓ την ισχύ, την απόδοση και την τιμή του εκκινητή
 - ✓ την μέση τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος.
 - ✓ τον χρόνο που παραμένει σε λειτουργία το σύστημα.
- από τις εισαγόμενες μεταβλητές θα πρέπει να εξάγεται η καμπύλη ελέγχου στην οποία φαίνεται το βέλτιστο σημείο λειτουργίας, αλλά και το γράφημα του κύκλου εργασίας του συστήματος.
- Να παρέχει πληθώρα πρότυπων συμβατικών συστημάτων χωρίς ομαλό εκκινητή, με τα οποία μπορεί να συγκριθεί το σύστημα του χρήστη.
- έχοντας επιλέξει το σύστημα σύγκρισης, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εισάγοντας οικονομικά στοιχεία της εγκατάστασης και της χρήσης να παράγονται αυτόματα από το σύστημα συγκριτικοί πίνακες για τα δύο συστήματα (με χρήση και χωρίς χρήση ομαλών εκκινητών) με την ετήσια κατανάλωση ενέργειας και την ετήσια εξοικονόμηση σε ενέργεια και χρήμα που επιτυγχάνεται με το σύστημα που χρησιμοποιεί εκκινητή
- επίσης θα πρέπει να γίνεται εκτίμηση του περιβαλλοντολογικού κέρδους και της μείωσης στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και του χρόνου απόσβεσης του κόστους του συστήματος.
- Να εξάγει όλα τα στοιχεία και γραφήματα σε αρχείο όλων των διαθέσιμων μορφών (.doc, .pdf κτλ) και επιτρέπει την εκτύπωση και την αποστολή τους με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα έκδοσης αναφοράς για κάθε διάγνωση είτε μέσω αρχείου τύπου .pdf είτε μέσω απευθείας αποστολής ως μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

27.6 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ,

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΣΕ GIS

Το σύνολο των λογισμικών & εφαρμογών του τρέχοντος κεφαλαίου θα είναι αναγνωρισμένο εμπορικό λογισμικό πακέτο Διεθνών κατασκευαστών και θα συνυπάρχουν σε ένα λογισμικό πακέτο του ιδίου κατασκευαστή.

27.6.1 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Γενικά χαρακτηριστικά λογισμικού

Το προσφερόμενο λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα εξειδικευμένο πακέτο υδραυλικής επίλυσης, δυναμικής προσομοίωσης δικτύων ύδρευσης 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 ύδρευσης του φυσικού αντικείμενου της πράξης.

Δημιουργία αρχείων

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μοντέλου του δικτύου ύδρευσης 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 /δικλείδων /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.

27.6.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ SCADA

Το λογισμικό πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα συνεργασίας (ανταλλαγή και μεταφορά δεδομένων) με το σύστημα Τηλεμετρίας SCADA χωρίς να απαιτείται η ανάπτυξη ειδικού κώδικα για να επιτευχθεί αυτό. Η δυνατότητα αυτή θα είναι ευθέως ενσωματωμένη στο

λογισμικό προσομοίωσης και φιλική προς το χρήστη. Το λογισμικό διασύνδεσης θα μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες πραγματικού χρόνου δηλαδή παράλληλα με το SCADA.

27.6.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΩΝ

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 πόση (Σύμφωνα με την κοιν. οδηγία και σχετική Ελληνική νομοθεσία:http://europa.eu/legislation_summaries/environment/water_protection_management/128079_el.htm)
- 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 ύδρευσης 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 ύδρευσης με νερό προοριζόμενο για πόση, 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 ύδρευσης 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 Ύδρευσης.

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.

27.6.4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ)

Το υποσύστημα Συσχετισμού Παραγωγής-Κατανάλωσης περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - Ανά περίοδο
 - Ανά δεξαμενή
 - Ανά περιοχή
 - Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - Ανά περίοδο
 - Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
- Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το σύστημα, η Υπηρεσία έχει επίσης στη διάθεση του όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως χρονική περίοδος, δεξαμενή, ζώνη και περιοχή ακόμα και συνδυαστικά. Με τη χρήση του Λογισμικού Υδραυλικής προσομοίωσης η προβολή των ανωτέρω στοιχείων μπορεί να περιλαμβάνει και τη γεωγραφική τους διάσταση και την απεικόνιση τους σε ψηφιακό χάρτη.

Με την εγκατάσταση του συστήματος SCADA για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση, λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορούν να γίνουν οι ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιηθούν τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση.

27.7 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ - GIS

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαλειτουργεί πλήρως με τα υπόλοιπα λογισμικά του ΚΣΕ και θα δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης του συνόλου του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χαρτογραφικά υπόβαθρα. Θα πρέπει να είναι φιλικό και εύχρηστο προς το χρήστη και να είναι πλήρως διαδικτυακή εφαρμογή έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από το σύνολο του προσωπικού της Υπηρεσίας (τεχνικό και διοίκηση).

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει και Ψηφιοποιήσει το σύνολο των Υδραγωγείων και δικτύων διανομής όλου του Δήμου συμπεριλαμβανομένων και των ρυμοτομικών γραμμών, ιδιοκτησιών και άλλων σχετικών στοιχείων.

Η πληρότητα της πρότασης των υποψηφίων αναδόχων θα αξιολογηθεί ως προβλέπεται στο τεύχος διακήρυξης. Τεχνικές προσφορές που είναι ασαφείς όσον αφορά την ανωτέρω υποχρέωση του Αναδόχου θα απορρίπτονται.

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες ενός Συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της γεωγραφικής κατανομής και ανάπτυξης των δικτύων, καθώς και αξιοποίησης των υπάρχοντων τεχνικών σχεδίων και διαγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων Ρυμοτομικών Γραμμών, Ιδιοκτησιών, Ροόμετρα Καταναλωτών και όλα τα στοιχεία (ενεργά και παθητικά) των δικτύων Ύδρευσης.

Το Σύστημα πρέπει να καταγράφει, αλλά να μην περιορίζεται, πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση και διαχείριση δεδομένων για τα στοιχεία του δικτύου, όπως: αγωγούς, σημεία παροχής, αντλίες, βάνες, μειωτές πίεσης (pressure reducing valves), δεξαμενές, μετρητές, γεωτρήσεις, πυροσβεστικοί κρουνοί, εξαρτήματα του δικτύου, παροχές και άλλα στοιχεία ειδικής κατασκευής.

Όλα τα στοιχεία του δικτύου πρέπει να παρουσιάζονται γραφικά και οι οποιοσδήποτε αλλαγές να γίνονται μέσα σε περιβάλλον GIS. Όλα τα στοιχεία πρέπει να υποστηρίζουν

ένα σύνολο από τυποποιημένα χαρακτηριστικά και να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας νέων χαρακτηριστικών από το χρήστη για συγκεκριμένες ανάγκες.

Το Σύστημα πρέπει να υποστηρίζει, να διαχειρίζεται και να παρουσιάζει γραφικά με κατάλληλο τρόπο στο GIS τα πιο κάτω σύνθετα και σημαντικά υδραυλικά στοιχεία:

1. Φρεάτια μετρητών.
2. Αντλιοστάσια.
3. Γεωτρήσεις.
4. Δεξαμενές

Πρέπει να υποστηρίζει:

- Πλοήγηση σε διαδραστικό χάρτη.
- Εναλλαγή χαρτογραφικού υποβάθρου (τοπογραφικού, δορυφορικού, υψομετρικού, προσαρμοσμένου).
- Δυνατότητα επιλογής υποβάθρου τόσο από διαδικτυακές πηγές (πχ Google maps, Bing maps, Υπηρεσία προβολής Ορθοφωτοχαρτών κτηματολογίου) όσο και από τοπικές πηγές δεδομένων (γεωαναφερμένοι τοπογραφικοί χάρτες, χάρτες ΓΥΣ κλπ).
- Υποστήριξη προηγμένων τεχνικών διάχυσης χωρικής πληροφορίας (caching, pooling, tiles κλπ)
- Εμφάνιση του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χάρτη με δυνατότητα εμφάνισης / απόκρυψης.
- Δυνατότητα διαχείρισης του περιεχομένου (προσθήκη, αλλαγή, διαγραφή), της δομής του καθώς και του τρόπου εμφάνισης του περιεχομένου στην εφαρμογή μέσα από φιλικό περιβάλλον εργασίας.
- Εμφάνιση των επιχειρησιακών δεδομένων του συστήματος τηλεμετρίας (SCADA) με τη μορφή πίνακα με άμεση διασύνδεση με το χάρτη.
- Αυτόματη ανανέωση των δεδομένων από τη βάση του SCADA σε προκαθορισμένο χρόνο. Θα πρέπει να υποστηρίζεται κατ' ελάχιστον το πρωτόκολλο επικοινωνίας OPC
- Δυνατότητα καθορισμού φίλτρων στα δεδομένα για προσαρμοσμένη εμφάνιση των δεδομένων στον χάρτη (πχ εμφάνιση των θέσεων με υπέρβαση στα όρια μιας παραμέτρου).
- Δυναμική διαμόρφωση / διαφοροποίηση του συμβολισμού των δεδομένων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (πχ τιμές πίεσης ή στάθμης).
- Δυνατότητα συνάθροισης των ομοειδών αντικειμένων έτσι ώστε να παρουσιάζονται χωρίς αλληλεπικαλύψεις σε όλες τις κλίμακες.
- Δυνατότητα γραφικής επιλογής των αντικειμένων (σε σημείο, κατά μήκος γραμμής, εντός πολυγώνου).
- Δυνατότητα αναζήτησης διεύθυνσης.
- Δυνατότητα εντοπισμού συντεταγμένων.

- Δυνατότητα δημιουργίας περιοχών άμεσης εστίασης.
- Δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων και επιφανειών.
- Δυνατότητα σχεδίασης στο χάρτη για επισήμανση προβλημάτων, έργων στο δίκτυο κλπ.
- Εμφάνιση χάρτη αναφοράς (ευρύτερης περιοχής) με δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον κεντρικό χάρτη πλοήγησης
- Διασύνδεση με άλλες βάσεις δεδομένων.
- Διασύνδεση με συστήματα χαρτογραφικής ανάλυσης με βάση ανοικτά πρότυπα επικοινωνίας (WMS, KML κλπ).
- Δυνατότητα εκτυπώσεων – αναφορών με χρήση προτύπων.
- Να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η ανταλλαγή πληροφορίας να πραγματοποιείται και με άλλα λογισμικά, όπως εξωτερικές Βάσεις Δεδομένων, στατιστικά πακέτα, συστήματα παραγωγής εγγράφων, κ.α. Η διαδικασία αυτή να ακολουθεί διάφορες μεθόδους όπως απ' ευθείας εισαγωγή γραφικών δεδομένων σε μορφή shape files ή άλλο αναγνωρισμένο GIS format.
- Πλήρης Διαχείριση της γραφικής και περιγραφικής Βάσης Δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Παρέχει δυνατότητες γραφικών διορθώσεων, εισαγωγής νέων στοιχείων κλπ., όσον αφορά στη γραφική Βάση καθώς και ενημέρωσης, αναζήτησης στοιχείων και πινάκων όσον αφορά στην περιγραφική Βάση. Οι εργασίες ενημέρωσης και εισαγωγής δεδομένων πρέπει αυστηρά να γίνονται μέσα από παραθυρικό περιβάλλον χρήστη. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση στους πίνακες της βάσης δεδομένων.
- Δημιουργία Θεματικών χαρτών με βάση τις πληροφορίες των στοιχείων του δικτύου .
- Δυνατότητα επέκτασης των θέσεων εργασίας και αναδιοργάνωσης του Συστήματος όταν αυτή απαιτείται.
- Εξακρίβωση της “συνδεσιμότητας” των στοιχείων του δικτύου – δημιουργία “σχέσεων” μεταξύ των τμημάτων των αγωγών. Το Σύστημα πρέπει να διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογίες και σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Οι σχέσεις θα πρέπει να βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Το Σύστημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου.
- Παρακολούθηση (tracing) τμημάτων του δικτύου ή από και προς συγκεκριμένα σημεία (π.χ. κλειστές βάνες) και υπολογισμό του μήκους αυτών.
- Δυνατότητες σχεδίασης γεωμετρικών οντοτήτων και επεξεργασίας γραφικών αντικειμένων – οργάνωση CAD εργαλείων.
- Το υπόβαθρο μπορεί να είναι vector ή raster ή και ορθό-φωτογραφία.
- Το σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να μπορεί να αποθηκεύσει και να διαχειρισθεί επιπρόσθετα και ενιαία στο σύνολό τους όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, συμπεριλαμβανομένων διανυσματικών αρχείων, αρχείων εικόνων, αρχείων CAD κ.λ.π.
- Δυνατότητα τοπογραφικής ανάλυσης.

- Επιπρόσθετα ο ανάδοχος θα πρέπει να εισάγει στο σύστημα όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, που σχετίζονται με το δίκτυο ύδρευσης και τα οποία δεν έχουν ψηφιοποιηθεί.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΡΑΦΗΝΑ,/..../2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Στέργιος Φάτσης

Πολιτικός Μηχανικός ΜΔΕ

**Πρ/νος Τεχνικών και Η/Μ
Έργων**