

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΚΟΠΟΣ.....	3
2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΗΣ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
3	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ.....	5
3.1	Στοιχεία από την Υδραυλική Μελέτη	5
3.2	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	5
3.2.1	Υφιστάμενη κατάσταση υδατικών πόρων	5
3.2.2	Προβλεπόμενα Έργα	7
4	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	9
4.1	Αντλητικό συγκρότημα από Υ.Γ «Καβακέλλι» προς δεξαμενή του οικισμού.	9
4.1.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος :.....	9
4.1.2	Σύστημα ανέλκυσης αντλίας	11
4.1.3	Υδραυλική εγκατάσταση γεώτρησης.....	11
4.1.4	Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου.....	12
4.1.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	16
4.2	Αντλητικό συγκρότημα από Υ.Γ «Καβακέλλι» προς δεξαμενή του οικισμού.	16
4.2.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος :.....	16
4.2.2	Σύστημα ανέλκυσης αντλίας	18
4.2.3	Υδραυλική εγκατάσταση γεώτρησης.....	19
4.2.4	Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου.....	20
4.2.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	23
4.3	Εγκατάσταση χλωρίωσης στη δεξαμενή του οικισμού	23
5	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ - ΤΗΛΕΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΩΝ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	25
5.1	Γενικές αρχές – στόχοι του συστήματος.....	25
5.2	Γενική δομή του συστήματος.....	26
5.3	Δομή και συγκρότηση Κεντρικού και Τοπικών Σταθμών Ελέγχου	27
5.3.1	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC)	28
5.3.2	Περιγραφή Ασύρματου Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος.....	31
5.3.3	Τοπολογία συστήματος.....	36
5.3.4	Λογισμικό των Τοπικών Μονάδων Ελέγχου	36
5.3.5	Περιγραφή εξοπλισμού του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.....	37
5.3.6	Εξοπλισμός του ΚΣΕ.....	38

5.3.7	Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές Λογισμικού.....	41
5.4	Εκπαίδευση.....	46
5.5	Τεκμηρίωση.....	47
5.6	Εγγύηση - συντήρηση συστήματος.....	48
5.7	Υποστήριξη.....	49
5.8	Λειτουργία συστήματος για 30 ημέρες.....	49
5.9	Ανάλυση σημάτων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.....	50
5.9.1	Εισαγωγή.....	50
5.9.2	Τοπολογία.....	50
5.9.3	Απαιτούμενες εργασίες από τον ανάδοχο.....	50
5.9.4	Λειτουργικές απαιτήσεις.....	51
5.9.4.1	Εισαγωγή.....	51
5.9.4.2	Συλλογή Πληροφοριών.....	51
5.9.4.3	Τηλέλεγχος.....	52
5.9.4.4	Τηλεχειρισμοί.....	52
5.9.4.5	Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.....	52
5.9.4.6	Αυτόματος Έλεγχος HARDWARE/ SOFTWARE.....	52
5.10	Περιγραφή σημάτων αυτοματισμού.....	53
5.11	Ενδεικτικός Κατάλογος ψηφιακών και αναλογικών σημάτων ανά τοπικό σταθμό.....	54
5.11.1	ΤΣΕ1, ΤΣΕ2 & ΤΣΕ3 : Γεώτρηση «Καβακέλλι» , «Κουρμπίλι» & «Μυλοπόταμος».....	54
5.11.2	ΤΣΕ4 : Δεξαμενή Δ.....	62

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΚΟΠΟΣ

Στο Γραφείο Μελετών του ΣΤΕΛΙΟΥ ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΥ, ανατέθηκε σύμφωνα με την υπ' αρ. 672/2013 απόφαση ανάθεσης μελέτης της Οικονομικής Επιτροπής Δήμου Λέσβου και την με αριθμό Πρωτ 27884/15-04-2014 σύμβαση του αναδόχου και του Δημάρχου Λέσβου ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΒΟΥΝΑΤΣΟΥ, η εκπόνηση της Μελέτης με τίτλο «ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ Ν. ΛΕΣΒΟΥ».

Το αντικείμενο της μελέτης που θα εκπονηθεί σύμφωνα με τη σύμβαση είναι:

- Επικαιροποίηση του τεχνικού αντικειμένου της ΗΜ μελέτης σύμφωνα με το αριθ. πρωτ. 70989/3-9-2013 έγγραφο του Α/Δ Δ.Ε. Αγίας Παρασκευής και τα νέα δεδομένα που αναφέρονται σε αυτό και συγκεκριμένα η αλλαγή υδραυλικών δεδομένων των γεωτρήσεων που επιφέρει αλλαγή απαιτήσεων στον ΗΜ εξοπλισμό, η κατάργηση μίας εκ των γεωτρήσεων, η παροχημένη τεχνολογία του υφιστάμενου Η/Μ εξοπλισμού και η αλλαγή χάραξης δικτύου λόγω διάνοιξης νέων δρόμων,
- Οικονομική επικαιροποίηση του έργου λαμβάνοντας υπόψη τα νέα εν ισχύ τιμολόγια δημοσίων έργων, τις εθνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) καθώς και τις γενικότερες συνθήκες εντός των οποίων θα κατασκευαστεί το προτεινόμενο έργο.

Εν προκειμένω, όσο αφορά στα ΗΜ έργα του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης θα μελετηθούν τα ακόλουθα:

1. Η εκ νέου εξέταση της δυναμικότητας των γεωτρήσεων του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης και η πιθανή τροποποίηση των δεδομένων σχεδιασμού και συνακόλουθα των ΗΜ εγκαταστάσεων, για τους παρακάτω υδροδότες:
 - Γεώτρηση «Καβακέλλι» (υποβρύχια αντλία, υδραυλική εγκατάσταση, ηλεκτρολογική εγκατάσταση, Η/Ζ, ανακατασκευή οικίσκου ώστε να στεγαστεί και η γεώτρηση για λόγους προστασίας και ασφαλείας)
 - Γεώτρηση «Κουρμπίλι 1» (υποβρύχια αντλία, υδραυλική εγκατάσταση, ηλεκτρολογική εγκατάσταση, Η/Ζ,)
2. Σύστημα αυτοματισμών, εποπτείας, ελέγχου και μετρήσεων από απόσταση, των στοιχείων του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης και ειδικότερα :
 - Γεώτρηση «Καβακέλλι»
 - Γεώτρηση «Κουρμπίλι»

- Γεώτρηση «Μυλοποτάμου»
- Δεξαμενή οικισμού

Επισημαίνεται, ότι ο Η/Μ εξοπλισμός της γεώτρησης Μυλοποτάμου, ο οποίος είχε υπολογισθεί και κοστολογηθεί στην αρχικά εγκεκριμένη μελέτη, δεν θα υπολογισθεί στη νέα, καθώς ήδη έχει εγκατασταθεί με έξοδα του Δήμου Αγίας Παρασκευής. Επίσης, ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου για τη Γεώτρηση «Κουρομπίλι 2», ο οποίος είχε υπολογισθεί και κοστολογηθεί στην αρχικά εγκεκριμένη μελέτη, δεν θα υπολογισθεί στη νέα μελέτη, καθώς η γεώτρηση αυτή καταργήθηκε.

Η εκπόνηση της Η/Μ μελέτης, αφορά στην υποβολή των Τευχών Δημοπράτησης στον εργοδότη για έλεγχο.

2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΗΣ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα στοιχεία των γεωτρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα, δόθηκαν κατά κύριο λόγο από το φορέα του έργου (κυρίως από τον υδρονομέα του δ.δ. Αγίας Παρασκευής), ενώ τα λοιπά στοιχεία, δόθηκαν από την Ανάδοχο της Υδραυλικής Μελέτης του έργου, από το Δήμο Λέσβου, ή προέκυψαν από τον επιτόπιο έλεγχο στη περιοχή μελέτης.

Συνοψίζονται δε στα εξής:

α. Χάρτες

- ✓ Οριζοντιογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:5.000 από την υδραυλική μελέτη του έργου.
- ✓ Σχέδια μηκοτομών καταθλιπτικών αγωγών

β. Σχετικές εκπονηθείσες μελέτες

- ✓ Οριστική μελέτη με τίτλο «ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΛΕΣΒΟΥ», που εκπονήθηκε από τα συμπράττοντα γραφεία Μελετών : ΜΙΧΑΛΗ ΖΑΧΑΡΙΑ , Υδραυλικού Πολιτικού Μηχανικού και Υγιεινολόγου Μηχανικού, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΜΠΕΛΙΚΙΩΤΗ, Τοπογράφου Μηχανικού, ΜΕΡΟΠΗΣ ΚΥΔΩΝΙΑΤΟΥ, Δασολόγου & ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΤΖΟΥΤΖΟΜΗΤΡΟΥ Μηχανολόγου Μηχανικού, το 2003.

γ. Λοιπά στοιχεία

- ✓ Στοιχεία πηγών και γεωτρήσεων από την υδραυλική μελέτη και από τον υδρονομέα της Δ.Ε. Αγίας Παρασκευής .
- ✓ Πληροφορίες για τα δίκτυα του οικισμού από το Δήμο και από επί τόπου αποτύπωση, όπου αυτό ήταν εφικτό.

3 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ

3.1 Στοιχεία από την Υδραυλική Μελέτη

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται τα απαιτούμενα Η/Μ έργα για το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης - της μελετώμενης περιοχής, σε απόλυτη συσχέτιση με την υδραυλική μελέτη του έργου.

1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται μόνο τα εξωτερικά δίκτυα στα οποία απαιτούνται Η/Μ έργα, σε απόλυτη συσχέτιση με την υδραυλική μελέτη των Εξωτερικών Δικτύων Ύδρευσης της μελετώμενης περιοχής.

Ως εξωτερικά δίκτυα ορίζονται τα συστήματα ύδρευσης από τους υδροδότες έως τη δεξαμενή του οικισμού .

3.2 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

3.2.1 Υφιστάμενη κατάσταση υδατικών πόρων

Οι υδατικοί πόροι του δ.δ. Αγίας Παρασκευής, παρουσιάζονται στα επόμενα .

Η ακριβής θέση και ο χαρακτηρισμός τους (α/α), σημειώνεται στην αντίστοιχη οριζοντιογραφία της Υδραυλικής Μελέτης

Για την υδροδότηση του οικισμού της Αγ. Παρασκευής είναι διαθέσιμα νερά από :

α) Πηγές Λεπετύμνου (ροή με βαρύτητα)

Πηγή Π₁ δυναμικότητας 8 m³/h ή 8x24 = 192 m³/ημ

Πηγή Π₂ δυναμικότητας 8 m³/h ή 8x24 = 192 m³/ημ

Συνολική δυναμικότητα Λεπετύμνου = 384 m³/ημ

β) Γεωτρήσεις (ροή με άντληση)

Γεώτρηση «Καβακέλλι»

- Δυναμικότητα γεώτρησης : 17 m³/h
- Στάθμη εδάφους : 91,0 μ
- Βάθος γεώτρησης : 190,0 μ
- Στατική στάθμη νερού : 15,0 μ
- Δυναμική στάθμη νερού : 25,0 μ
- Βάθος εγκατάστασης αντλίας : 120,0 μ

↪ *Γεώτρηση (Κουρομπίλι)*

- Δυναμικότητα γεώτρησης : 35 m³/h
- Στάθμη εδάφους : 66,40 μ
- Βάθος γεώτρησης : 90,00 μ
- Στατική στάθμη νερού : 35,0 μ
- Δυναμική στάθμη νερού : 65,0 μ
- Βάθος εγκατάστασης αντλίας : 90,0 μ

↪ *Γεώτρηση (Μυλοπόταμος) υφιστάμενη γεώτρηση – δεν προβλέπονται έργα*

- Δυναμικότητα γεώτρησης : 15 m³/h
- Στάθμη εδάφους : 47,10 μ
- Βάθος γεώτρησης : ---- μ
- Στατική στάθμη νερού : 10,0 μ
- Δυναμική στάθμη νερού : 20,0 μ
- Βάθος εγκατάστασης αντλίας : ----- μ

Συνολικό δυναμικό γεωτρήσεων = 67 m³/h και πραγματική ωριαία μέγιστη δυναμικότητα = 52 m³/h (οι γεωτρήσεις Μυλοποτάμου και Κουρομπίλι δεν θα λειτουργούν ταυτόχρονα)

Πραγματικό Ημερήσιο δυναμικό γεωτρήσεων : 52 x 24 = 1.248 m³/ημέρα

Οι γεωτρήσεις «Κουρομπίλι» και «Καβακέλλι», διαθέτουν αντλίες τύπου πομόνας και υποβρύχιου τύπου αντίστοιχα και τροφοδοτούν την υφιστάμενη δεξαμενή του οικισμού μέσω κοινού καταθλιπτικού αγωγού.

Η γεώτρηση «Μυλοποτάμου», είχε αναφερθεί ως αρτεσιανό φρέαρ στην αρχική μελέτη, αλλά σήμερα έχει κατασκευασθεί γεώτρηση στη θέση αυτή και έχει ενταχθεί στο εξωτερικό δίκτυο του οικισμού, αφού έχει ήδη συνδεθεί με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Επίσης έχει αντικατασταθεί ο πλαστικός καταθλιπτικός αγωγός PVC DN110/16 ATM με αγωγό HDPE DN 110/16 ATM

3.2.2 Προβλεπόμενα Έργα

➤ Σύντομη Περιγραφή υδραυλικών έργων

Οι τροποποιήσεις της υδραυλικής μελέτης σε σχέση με την αρχικά εγκεκριμένη μελέτη, έγιναν λόγω των νέων δεδομένων και ειδικότερα :

- (1) Έχουν μεταβληθεί οι παροχές των γεωτρήσεων, όπως αυτές έχουν ήδη αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο (τα στοιχεία παραχωρήθηκαν από αρμόδιους σε θέματα ύδρευσης /γεωτρήσεων τεχνικού του πρώην δήμου Αγίας Παρασκευής)
- (2) Σχετικά έργα που έχουν κατασκευασθεί από το χρόνο εκπόνησης της αρχικής μελέτης έως σήμερα και συγκεκριμένα το τμήμα Γ3 – Γ1 (πλαστικός σωλήνας HDPE -DN 110 /16 ATM L = 1.265 m), λόγω κατάργησης της γεώτρησης Γ2 (Κουρμπίλι 2)
- (3) Απαιτήση αξιοποίησης του περιφερειακού αγροτικού δρόμου, προκειμένου να αποφευχθεί η διέλευση των καταθλιπτικών αγωγών μέσα από τον οικισμό, όπως προβλεπόταν από την αρχική μελέτη.
- (4) Απαιτήση ύπαρξης διαθέσιμου φορτίου της τάξης των 5,00 m, στη θέση του Π.Φ. και της δεξαμενής.

Οι τροποποιήσεις που γίνονται με την παρούσα υδραυλική μελέτη σε σχέση με την αρχική, αφορούν :

- (1) Τον σχεδιασμό ενός ανεξάρτητου συστήματος μεταφοράς εκάστης γεώτρησης έως τη νέα δεξαμενή Δ, λόγω των νέων δεδομένων και των απαιτήσεων της Η/Μ Μελέτης και συγκεκριμένα :
Αγωγός γεώτρησης Γ1 («Κουρμπίλι») – Δ : HDPE DN 140 / 16 ATM - L = 5.386 m
Αγωγός γεώτρησης Γ4 («Καβακέλλι») – Δ : HDPE DN 110 / 16 ATM - L = 3.656 m
Στον αγωγό Γ1-Δ συνδέεται ο υφιστάμενος αγωγός Γ3-Γ1 μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής, ώστε να λειτουργούν εναλλάξ οι γεωτρήσεις Γ1 & Γ3.
- (2) Αλλαγή χάραξης του δικτύου των γεωτρήσεων από το σημείο 123 έως το σ'υστημα επεξεργασίας νερού (L = 2.171,93 m), αξιοποιώντας τον περιφερειακό αγροτικό δρόμο.

➤ **Σύντομη Περιγραφή Η/Μ έργων**

α) **Γεώτρηση «Καβακέλλι»**

Προβλέπεται η αποξήλωση της υφιστάμενης υποβρύχιας αντλίας μαζί με τον υδραυλικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και εγκατάσταση νέας υποβρύχιας αντλίας, καθώς και νέα υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Επίσης προβλέπεται η καθαίρεση του υφιστάμενου οικίσκου και η κατασκευή νέου, μέσα στον οποίο θα στεγασθεί η γεώτρηση, (η οποία σήμερα είναι εκτεθειμένη στο ύπαιθρο και προσβάσιμη από τον οποιοδήποτε), η υδραυλική εγκατάσταση της γεώτρησης, οι ηλεκτρικοί πίνακες και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Η κατασκευή του οικίσκου έχει προβλεφθεί και προμετρηθεί στην Υδραυλική Μελέτη

Σημειώνεται ότι σήμερα η γεώτρηση αυτή δεν διαθέτει Η/Ζ για την κάλυψη του αντλιοστασίου σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ.

β) **Γεώτρηση «Κουρμίλι»**

Προβλέπεται η αποξήλωση της υφιστάμενης πομόνας μαζί με τον υδραυλικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και εγκατάσταση νέας υποβρύχιας αντλίας, καθώς και νέα υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Επίσης, προβλέπεται η αντικατάσταση του υφιστάμενου Η/Ζ (λόγω παλαιότητας) με νέο, καθώς και η εγκατάσταση κατάλληλης αντιπληγματικής βαλβίδας μέσα σε φρεάτιο.

γ) **Γεώτρηση «Μυλοποτάμου»**

Η υφιστάμενη υδρογεώτρηση Μυλοποτάμου, εντάσσεται στο εξωτερικό σύστημα ύδρευσης ως έχει, αφού έγιναν οι απαιτούμενοι υπολογισμοί επάρκειας, σύμφωνα με το νέο σχεδιασμό.

Σημειώνεται, ότι η γεώτρηση αυτή συνδέεται με τον νέο καταθλιπτικό αγωγό της ΥΓ «Κουρμίλι» στη θέση που προβλέπεται από την υδραυλική μελέτη **και δεν προβλέπεται να λειτουργεί ταυτόχρονα με την αντλία της ΥΓ «Κουρμίλι»**

Τέλος, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συνολικού συστήματος αυτοματισμών, τηλεέγχου, τηλεχειρισμών και παρακολούθησης από απόσταση και σε πραγματικό χρόνο της λειτουργία του δικτύου των υδρογεωτρήσεων, το οποίο θα περιλάβει τις τρεις υδρογεωτρήσεις και τη δεξαμενή του οικισμού.

4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ :

Τα στοιχεία των γεωτρήσεων που αναφέρονται στα επόμενα, δόθηκαν από τον αρμόδιο τεχνικό σε θέματα ύδρευσης – γεωτρήσεων της Δ.Ε. Αγίας Παρασκευής, καθώς τα μητρώα που διέθεταν έχουν συνταχθεί πριν από 15 – 20 χρόνια περίπου και σήμερα είναι ανεπίκαιρα.

Ο ανάδοχος του έργου οφείλει σε κάθε περίπτωση να επιβεβαιώσει επί τόπου του έργου τα απαιτούμενα στοιχεία, (ειδικότερα της στατικής και της δυναμικής στάθμης του νερού σε κάθε γεώτρηση που απαιτείται εγκατάσταση αντλίας) και να επιβεβαιώσει ή να αναπροσαρμόσει ανάλογα τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των αντλιών, πριν την προμήθεια και προσκόμιση στο έργο, σε συνεργασία με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

4.1 Αντλητικό συγκρότημα από Υ.Γ «Καβακέλλι» προς δεξαμενή του οικισμού.

Το υφιστάμενο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα, θα αντικατασταθεί με νέο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα σύγχρονης τεχνολογίας και κατάλληλων χαρακτηριστικών λειτουργίας, όπως προέκυψαν μετά από τους σχετικούς υπολογισμούς. Ταυτόχρονα θα αντικατασταθεί η υφιστάμενη υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου. Ο υφιστάμενος οικίσκος, ο οποίος δεν στεγάζει τη γεώτρηση, θα καθαιρεθεί και θα ανακατασκευασθεί, ώστε να στεγάσει τη γεώτρηση, την υδραυλική και ηλεκτρική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, καθώς και το Η/Ζ, το οποίο θα προβλεφθεί για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην αντλία της γεώτρησης στην περίπτωση διακοπής της κύριας τάσης παροχής από τη ΔΕΗ.

Από την υδραυλική μελέτη, προβλέπεται η κατασκευή νέου καταθλιπτικού αγωγού, ονομαστικής διαμέτρου DN 110 mm/16 ATM.

4.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος :

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι υποβρύχιου τύπου και θα αποτελείται από πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία, συνδεδεμένη με ειδικά προστατευόμενη αναρρόφηση με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα μπορεί να εργάζεται με απόλυτη ασφάλεια μέσα στο νερό. Η σύνδεση αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται με ειδικό σύνδεσμο, ο οποίος θα επιτυγχάνει γρήγορο και εύκολο αποχωρισμό αντλίας και ηλεκτροκινητήρα.

Η αντλία θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης ενσωματωμένη στο στόμιο κατάθλιψης.

Τα ειδικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος και της γεώτρησης είναι :

- Διάμετρος συγκροτήματος : 6"
- Παροχή : $Q = 17,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Μανομετρικό : $H = 115 \text{ M.Y.}\Sigma$
- Απορροφούμενη ισχύς : $N_k = 10,14 \text{ KW}$
- Δυναμική Στάθμη νερού γεώτρησης: $H\delta = 25 \text{ }\mu$ (από τα στοιχεία του Δήμου)
- Στατική Στάθμη νερού γεώτρησης: $H_A = 15 \text{ }\mu$ (από τα στοιχεία του Δήμου)
- Βάθος εγκατάστασης αντλίας στη γεώτρηση : 120 μ
- Διατομή σωλήνα αντλίας : χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή γαλβανισμένος εν θερμώ ή βαμμένος με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ, ονομαστικής διαμέτρου 65 mm και πάχους τοιχώματος 6 mm και σύνδεση με τον Κ.Α από HDPE / DN 110 / P = 16 ATM με ειδικό διαστολικό σύνδεσμο.

Το νέο αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει να συνδυάζει πίεση και παροχή στον υψηλότερο δυνατό βαθμό απόδοσης και να είναι κατάλληλο γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm^3 .

- Η πτερωτή της κάθε βαθμίδας, το κέλυφος και το οδηγό πτερύγιο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Τα έδρανα θα είναι κατά προτίμηση υδρολίπαντα και ελαστικά, με κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα.
- Οι πτερωτές θα συγκρατούνται μεταξύ τους με διαμορφωμένους κώνους και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς.
- Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα φέρουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου, ενώ τα ενδιάμεσα έδρανα και οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι αντικαταστάσιμα.
- Ο άξονας της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431, με χιτώνιο επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Η κατάθλιψη της αντλίας θα περιλαμβάνει κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα, (τουλάχιστον AISI 304), ελαστικής έμφραξης.
- Η αναρρόφηση θα είναι ειδικά κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304), θα περιβάλλεται από φίλτρο ανοξείδωτου χάλυβα και θα εξασφαλίζει την εύκολη αποσύνδεση ηλεκτροκινητήρα και αντλίας.

- Τέλος, το σύστημα σύζευξης τού άξονα αντλίας και ηλεκτροκινητήρα (κόπλερ), θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο Ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικού ρεύματος βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλος για υποβρύχια λειτουργία, τάσης 3x380 με σύνδεση για απευθείας εκκίνηση (DOL) και συχνότητας 50 Hz.

- Θα είναι στεγανός, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος και υδατόβρεχτος, με προστασία IP 58, κατάλληλος για εμβάπτιση της αντλίας σε βάθος μέχρι 300 μ και σχεδιασμένος για μέχρι 100 εκκινήσεις την ημέρα τουλάχιστον.
- Η στεγάνωση του θα επιτυγχάνεται με ειδικές τσιμούχες και θα φέρει ειδική προστατευτική διάταξη από την άμμο.
- Το άνω κάλυμμα του Η/Κ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Ο ρότορας θα είναι από χρωμιούχο χάλυβα και θα εδράζεται σε διπλά ακτινικά έδρανα, κατά προτίμηση από καρβίδια βολφραμίου και ωστικό έδρανο, κατά προτίμηση με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος και γραφιτούχα κινητά πέλματα.
- Η περιέλιξη του στάτη θα είναι από χάλκινο αγωγό υψηλών μονωτικών προδιαγραφών έναντι του νερού, στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη με κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα.
- Τέλος ο Η/Κ θα φέρει διάφραγμα διαστολής ενσωματωμένο στο κάτω μέρος του κινητήρα, για να απορροφά τις αλλαγές του όγκου του νερού ψύξεως του Η/Κ από τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του.

4.1.2 Σύστημα ανέλκυσης αντλίας

Για την ευχερή εγκατάσταση της αντλίας στη γεώτρηση, αλλά και την ανάσυρση της στήλης όταν πρόκειται να εξαχθεί η αντλία από τη γεώτρηση, θα προσαρμοστεί συρματόσχοινο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316) διαμέτρου 10 mm, πάνω στην αντλία, μήκους όσο και το βάθος εγκατάστασης της αντλίας στη γεώτρηση, πλέον ικανού μήκους για να μπορεί να περιελιχθεί σε τύμπανο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

4.1.3 Υδραυλική εγκατάσταση γεώτρησης.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι βαρέως τύπου με ονομαστική πίεση διπλάσια εκείνης της ονομαστικής λειτουργίας του δικτύου.

Η υδραυλική εγκατάσταση εντός του αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει :

1. μια χυτοσιδερένια βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής διαμέτρου 80 mm.
2. ένα τεμάχιο εξάρμωσης ονομαστικής διαμέτρου 80 mm
3. ένα ταυ χαλύβδινο με ωτίδες ονομαστικής διαμέτρου 80 mm, που θα τοποθετηθεί πάνω στον χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό και μέσα στον οικίσκο.
4. μια δικλείδα χυτοσιδερένια συρταρωτή ελαστικής έμφραξης ονομαστικής διαμέτρου 80 mm που θα τοποθετηθεί μετά από το ταυ, πάνω στον χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό και μέσα στον οικίσκο.
5. μια δικλείδα εκκενώσεως του πλαστικού καταθλιπτικού αγωγού χυτοσιδερένια συρταρωτή ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής διαμέτρου 80 mm, που θα τοποθετηθεί στο ελεύθερο στόμιο του ταυ.
6. Ένα τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα εκκενώσεως του πλαστικού καταθλιπτικού αγωγού, ονομαστικής διαμέτρου 80” mm, ικανού μήκους ώστε να καταλήγει έξω από τον οικίσκο.
7. Καταθλιπτικός αγωγός από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή πάχους τοιχώματος 6 mm, ονομαστικής διαμέτρου 80 mm γαλβανισμένος εν θερμώ, ο οποίος θα συνδέεται με τον αντίστοιχο Κ.Α από HDPE DN 110/16 ATM με κατάλληλο διαστολικό σύνδεσμο.
8. Ένα μανόμετρο μεγάλου μεγέθους με σύστημα εξαερισμού, το οποίο θα τοποθετηθεί πάνω στον καταθλιπτικό αγωγό, πριν από τη δικλείδα καταθλίψεως.
9. Όλη η υδραυλική εγκατάσταση μέσα στον οικίσκο, μετά την ολοκλήρωσή της θα χρωματιστεί επί τόπου με μια στρώση μίνιου και δυο στρώσεις ελαιοχρώματος.

4.1.4 Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του αντλιοστασίου θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ΕΛΟΤ HD 384, VDE, DIN, οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ και θα περιλαμβάνει :

1. Ηλεκτρικό πίνακα κίνησης και αυτοματισμών τύπου ερμαρίου στεγανό, ο οποίος θα τοποθετηθεί μέσα στον οικίσκο του αντλιοστασίου και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα :
 - ⇒ Όργανα γραμμής άφιξης από τον πίνακα μεταγωγής του Η/Ζ, ήτοι : ένα γενικό τριπολικό διακόπτη περιστροφικό ονομαστικής έντασης 40 A και τρεις γενικές συντηκτικές ασφάλειες 35 A, ένα βολτόμετρο με μεταγωγέα 7 θέσεων, τρία αμπερόμετρα φάσεων με κατάλληλο Μ/Σ εντάσεως 35/5 A και τρεις ενδεικτικές λυχνίες φάσεων

- ⇒ Όργανα γραμμής τροφοδοσίας του αντλητικού συγκροτήματος ήτοι, ένα αυτόματο διακόπτη ισχύος με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (περιοχή θερμικού 16 – 25 A) και ένα τηλεχειριζόμενο διακόπτη για την αυτόματη εκκίνηση της αντλίας (απευθείας εκκίνηση – “DOL”)
- ⇒ μια ηλεκτρονική διάταξη απαλής εκκίνησης για την αντλία, κατάλληλη για ηλεκτροκινητήρα μέχρι 15 kW (soft starter)
- ⇒ κατάλληλο σύστημα αντιστάθμισης άεργης ισχύος για $\cos\phi > 0,95$
- ⇒ ένα μικροαυτόματο 10 A γραμμής τροφοδοτικού του ασύρματου δέκτη
- ⇒ ένα μικροαυτόματο γραμμής φωτισμού οικίσκου 10 A
- ⇒ ένα τριπολικό ρευματοδότη ηλεκτροσυγκόλλησης βιομηχανικού τύπου με τρεις συντηκτικές ασφάλειες 20 A
- ⇒ ένα μικροαυτόματο ρευματοδοτών 16 A

Μέσα στον πίνακα επίσης θα εγκατασταθεί μια **ηλεκτρονική διάταξη προστασίας και ελέγχου της υποβρύχιας αντλίας**, για τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης, την επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης, τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας (προστασία από υπέρταση /υπόταση), προστασία από υπερφόρτωση (υπερένταση), προστασία από ξηρά λειτουργία, έλεγχο της φοράς περιστροφής, ασυμμετρία φάσεων κλπ. του ασύγχρονου ηλεκτροκινητήρα της αντλίας με δυνατότητα προγραμματισμού και ρύθμισης, κατάλληλη να τοποθετηθεί σε ράγα πίνακα.

Η ως άνω ηλεκτρονική διάταξη θα είναι τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής σε σειρά παραγωγής πιστοποιημένου οίκου κατασκευής και θα λειτουργεί με δυο ομάδες ορίων :

- Μια ομάδα ορίων προειδοποίησης
- Μια ομάδα ορίων διακοπής της λειτουργίας του αντλητικού

Στην περίπτωση που ένα ή περισσότερα από τα όρια προειδοποίησης ξεπεραστούν, ο κινητήρας θα συνεχίσει να λειτουργεί, αλλά οι προειδοποιήσεις θα εμφανισθούν στην ψηφιακή οθόνη της διάταξης.

Στην περίπτωση που ένα ή περισσότερα από τα όρια διακοπής ξεπεραστούν, ο κινητήρας θα διακόψει τη λειτουργία του μέσω ενός ρελέ ισχύος της διάταξης. Παράλληλα, ενεργοποιείται σήμα για να υποδείξει ότι το συγκεκριμένο όριο έχει υπερβληθεί.

Όλα τα σήματα ειδοποίησης θα καταλήγουν στην Τοπική Μονάδα Ελέγχου και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

Πιο συγκεκριμένα οι κατ' ελάχιστο απαιτούμενες λειτουργίες της ηλεκτρονικής διάταξης είναι οι παρακάτω :

Λειτουργίες

- ✓ Παρακολούθηση ακολουθίας φάσης

- ✓ Ένδειξη έντασης ρεύματος
- ✓ Ένδειξη θερμοκρασίας περιέλιξης
- ✓ Είσοδος για θερμικό
- ✓ Είσοδος ηλεκτροδίου στάθμης γεώτρησης
- ✓ 4ψήφια, 7 τμημάτων οθόνη

Συνθήκες διακοπής

- ✓ Υπερφόρτωση
- ✓ Υποφορτίο (ξηρά λειτουργία)
- ✓ Θερμοκρασία
- ✓ Έλλειψη φάσης
- ✓ Ακολουθία φάσεων
- ✓ Υπέρταση
- ✓ Υπόταση
- ✓ Συντελεστής ισχύος
- ✓ Ασυμμετρία ρεύματος

Ειδοποιήσεις

- ✓ Υπερφόρτωση
- ✓ Υποφορτίο
- ✓ Θερμοκρασία
- ✓ Υπέρταση
- ✓ Υπόταση

Δυνατότητες ρύθμισης

- ✓ Υπερφόρτωση σύμφωνα με την κατηγορία
- ✓ Υποφορτίο
- ✓ Υπέρταση
- ✓ Υπόταση παρακολούθηση ακολουθίας φάσεων
- ✓ Ασυμμετρία ρεύματος
- ✓ Θερμικό

Για την προστασία των ηλεκτρονικών οργάνων και διατάξεων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει **διάταξη αντικεραυνικής προστασίας**, η οποία θα αποτελείται από 2 στοιχεία προστασίας τύπου ράγας, (ένα στη φάση και ένα στον ουδέτερο) και το καθένα θα είναι εφοδιασμένο με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, κατάλληλη για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380V, 50 - 60 Hz με διάταξη απομονώσεως από το δίκτυο σε περίπτωση υπέρτασης και ένδειξη καλής λειτουργίας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ◇ Ονομαστική τάση (φάση - γη) 220V
- ◇ Συχνότητα 50 - 60 Hz

◇ Ονομαστικό Φορτίο	Απεριόριστο
◇ Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης (8 - 20μ/sec)	20 KA
◇ Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	350 V
◇ Τάση εκφορτίσεως (παραμένουσα) για κρούση 8/20	5KA 1 KV 10KA 1,2 KV 15KA 1,3 KV

Προδιαγραφές IEC 99-1 90 x 53 0,290

Η εγκατάσταση της αντλίας περιλαμβάνει τέλος **1 διακόπτη ελέγχου στάθμης της γεώτρησης**, για προστασία της υποβρύχιας αντλίας από την «εν ξηρώ» λειτουργία, ο οποίος θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- * Αισθητήριο αγωγιμότητας, κατάλληλο για έλεγχο 1 σημείου, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - Σύνδεση με σπείρωμα 1/2" από αλουμίνιο .
 - Θα φέρει 2 συρματόσχοινα από ανοξείδωτο χάλυβα 316 και κεφαλή από αλουμίνιο με βαθμό προστασία IP 55.
- * Μία ενισχυτική διάταξη, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :
 - μια μεταγωγική επαφή ορίου κατάλληλη για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, με τάση τροφοδοσίας 220 VAC/50Hz και απόλυτα συμβατή με την ηλεκτρονική διάταξη προστασίας και ελέγχου που περιγράφηκε παραπάνω.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση επίσης θα περιλαμβάνει :

- ◇ Καλώδιο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος από το μετρητή της ΔΕΗ στον ηλεκτρικό πίνακα μεταγωγής, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλαιός τύπος NYΥ), 5x10 mm²
- ◇ Καλώδιο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος από τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής στον ηλεκτροκινητήρα του αντλητικού, ανθυγρού τύπου με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλαιός τύπος NYΥ), 4 x 6 mm².
- ◇ Καλώδιο αυτοματισμού του διακόπτη ελέγχου στάθμης για τη σύνδεση του αισθητηρίου αγωγιμότητας με την αντίστοιχη ενισχυτική διάταξη.
- ◇ Τρία φωτιστικά σώματα στεγανά, τα δυο φθορισμού 2x36 W στο εσωτερικό του οικίσκου και το άλλο εξωτερικά, τύπου χελώνας, πάνω από την πόρτα.
- ◇ Καλώδια φωτισμού τύπου NYM 3 x 1,5 mm² και ένα διακόπτη φωτισμού κομμιατέρ.
- ◇ Μια πρίζα ηλεκτροσυγκόλλησης και αντίστοιχο καλώδιο τύπου NYM 4 x 4 mm²
- ◇ Τρεις στεγανούς ρευματοδότες 16 A και καλώδιο τύπου NYM 3x 2,5 mm²

- ◇ Θεμελειακή γείωση, με την οποία θα συνδεθούν μέσω κατάλληλου ζυγού, οι ηλεκτρικοί πίνακες και το Η/Ζ (γείωση προστασίας και γείωση λειτουργίας).
- ◇ Όπου δεν αναφέρονται μεγέθη ασφαλειών, διατομές καλωδίων ή προστασία καλωδίων, εννοείται ότι θα χρησιμοποιηθούν οι επιβαλλόμενες από το Πρότυπο ΕΛΟΤ 384 και τους κανόνες της πείρας και της τεχνικής.

4.1.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Το Η/Ζ το οποίο θα καλύπτει την ανάγκη ηλεκτροδότησης του αντλιοστασίου σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής από τη ΔΕΗ, θα υπολογισθεί ώστε να έχει την απαιτούμενη ισχύ να εκκινήσει και να διατηρήσει εν λειτουργία την αντλία.

Για την εκκίνηση της αντλίας με απορροφούμενη ισχύ ηλεκτροκινητήρα 10,14 KW, απαιτείται ισχύς ηλεκτρογεννήτριας 40 KVA, ενώ για τη λειτουργία της σε πλήρες φορτίο απαιτείται ισχύς ηλεκτρογεννήτριας 16 KVA.

Η επιλογή του μεγέθους του Η/Ζ γίνεται με βάση την απαιτούμενη ισχύ για την εκκίνηση της αντλίας.

Επιλέγεται Η/Ζ εφεδρικής λειτουργίας και ονομαστικής ισχύος 40 KVA, πλήρες με τον πίνακα αυτόματης μεταγωγής από την κύρια τάση στην εφεδρική.

4.2 Αντλητικό συγκρότημα από Υ.Γ «Κουρομπίλι» προς δεξαμενή του οικισμού.

Το υφιστάμενο αντλητικό συγκρότημα τύπου πομόνας, θα αντικατασταθεί με νέο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα σύγχρονης τεχνολογίας και κατάλληλων χαρακτηριστικών λειτουργίας, όπως προέκυψαν μετά από τους σχετικούς υπολογισμούς. Ταυτόχρονα θα αντικατασταθεί η υφιστάμενη υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου καθώς και το υφιστάμενο Η/Ζ με νέο, το οποίο θα προβλεφθεί για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην αντλία της γεώτρησης στην περίπτωση διακοπής της κύριας τάσης παροχής από τη ΔΕΗ.

Από την υδραυλική μελέτη, προβλέπεται η κατασκευή νέου καταθλιπτικού αγωγού, ονομαστικής διαμέτρου DN 140 mm/16 ATM.

4.2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος :

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι υποβρύχιο τύπου και θα αποτελείται από πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία, συνδεδεμένη με ειδικά προστατευόμενη αναρρόφηση με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα μπορεί να εργάζεται με απόλυτη ασφάλεια μέσα στο νερό. Η

σύνδεση αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται με ειδικό σύνδεσμο, ο οποίος θα επιτυγχάνει γρήγορο και εύκολο αποχωρισμό αντλίας και ηλεκτροκινητήρα.

Η αντλία θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης ενσωματωμένη στο στόμιο κατάθλιψης.

Τα ειδικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος και της γεώτρησης είναι :

- Διάμετρος συγκροτήματος : 6''
- Παροχή : $Q = 35,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Μανομετρικό : $H = 195 \text{ M.Y.}\Sigma$
- Απορροφούμενη ισχύς : $N_k = 35,4 \text{ KW}$
- Δυναμική Στάθμη νερού γεώτρησης: $H\delta = 65 \mu$ (από τα στοιχεία του Δήμου)
- Στατική Στάθμη νερού γεώτρησης: $H_A = 35 \mu$ (από τα στοιχεία του Δήμου)
- Βάθος εγκατάστασης αντλίας στη γεώτρηση : 90 μ
- Διατομή σωλήνα αντλίας : χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή γαλβανισμένος εν θερμώ ή βαμμένος με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ, ονομαστικής διαμέτρου 100 mm και πάχους τοιχώματος 8 mm και σύνδεση με τον Κ.Α από HDPE / DN 140 / P = 16 ATM με ειδικό διαστολικό σύνδεσμο.

Το νέο αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει να συνδυάζει πίεση και παροχή στον υψηλότερο δυνατό βαθμό απόδοσης και να είναι κατάλληλο γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm³.

- Η πτερωτή της κάθε βαθμίδας, το κέλυφος και το οδηγό πτερύγιο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Τα έδρανα θα είναι κατά προτίμηση υδρολίπαντα και ελαστικά, με κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα.
- Οι πτερωτές θα συγκρατούνται μεταξύ τους με διαμορφωμένους κώνους και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς.
- Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα φέρουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου, ενώ τα ενδιάμεσα έδρανα και οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι αντικαταστάσιμα.
- Ο άξονας της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431, με χιτώνιο επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Η κατάθλιψη της αντλίας θα περιλαμβάνει κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα, (τουλάχιστον AISI 304), ελαστικής έμφραξης.

- Η αναρρόφηση θα είναι ειδικά κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304), θα περιβάλλεται από φίλτρο ανοξείδωτου χάλυβα και θα εξασφαλίζει την εύκολη αποσύνδεση ηλεκτροκινητήρα και αντλίας.
- Τέλος, το σύστημα σύζευξης τού άξονα αντλίας και ηλεκτροκινητήρα (κόπλερ), θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο Ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικού ρεύματος βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλος για υποβρύχια λειτουργία, τάσης 3x380 με σύνδεση για απευθείας εκκίνηση (DOL) και συχνότητας 50 Hz.

- Θα είναι στεγανός, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος και υδατόβρεχτος, με προστασία IP 58, κατάλληλος για εμβάπτιση της αντλίας σε βάθος μέχρι 300 μ και σχεδιασμένος για μέχρι 100 εκκινήσεις την ημέρα τουλάχιστον.
- Η στεγάνωση του θα επιτυγχάνεται με ειδικές τσιμούχες και θα φέρει ειδική προστατευτική διάταξη από την άμμο.
- Το άνω κάλυμμα του Η/Κ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (τουλάχιστον AISI 304).
- Ο ρότορας θα είναι από χρωμιούχο χάλυβα και θα εδράζεται σε διπλά ακτινικά έδρανα, κατά προτίμηση από καρβίδια βολφραμίου και ωστικό έδρανο, κατά προτίμηση με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος και γραφιτούχα κινητά πέλματα.
- Η περιέλιξη του στάτη θα είναι από χάλκινο αγωγό υψηλών μονωτικών προδιαγραφών έναντι του νερού, στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη με κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα.
- Τέλος ο Η/Κ θα φέρει διάφραγμα διαστολής ενσωματωμένο στο κάτω μέρος του κινητήρα, για να απορροφά τις αλλαγές του όγκου του νερού ψύξεως του Η/Κ από τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του.

4.2.2 Σύστημα ανέλκυσης αντλίας

Για την ευχερή εγκατάσταση της αντλίας στη γεώτρηση, αλλά και την ανάσυρση της στήλης όταν πρόκειται να εξαχθεί η αντλία από τη γεώτρηση, θα προσαρμοστεί συρματόσχοινο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316) διαμέτρου 12 mm, πάνω στην αντλία, μήκους όσο και το βάθος εγκατάστασης της αντλίας στη γεώτρηση, πλέον ικανού μήκους για να μπορεί να περιελιχθεί σε τύμπανο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

4.2.3 Υδραυλική εγκατάσταση γεώτρησης.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι βαρέως τύπου με ονομαστική πίεση διπλάσια εκείνης της ονομαστικής λειτουργίας του δικτύου.

Η υδραυλική εγκατάσταση εντός του αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει :

1. μια χυτοσιδερένια βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής διαμέτρου 100 mm.
2. ένα τεμάχιο εξάρμωσης ονομαστικής διαμέτρου 100 mm
3. ένα ταυ χαλύβδινο με ωτίδες ονομαστικής διαμέτρου 100 mm, που θα τοποθετηθεί πάνω στον χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό και μέσα στον οικίσκο.
4. μια δικλείδα χυτοσιδερένια συρταρωτή ελαστικής έμφραξης ονομαστικής διαμέτρου 100 mm που θα τοποθετηθεί μετά από το ταυ, πάνω στον χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό και μέσα στον οικίσκο.
5. μια δικλείδα εκκενώσεως του πλαστικού καταθλιπτικού αγωγού χυτοσιδερένια συρταρωτή ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής διαμέτρου 100 mm, που θα τοποθετηθεί στο ελεύθερο στόμιο του ταυ.
6. Ένα τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα εκκενώσεως του πλαστικού καταθλιπτικού αγωγού, ονομαστικής διαμέτρου 100 mm, ικανού μήκους ώστε να καταλήγει έξω από τον οικίσκο.
7. Καταθλιπτικός αγωγός από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, ονομαστικής διαμέτρου 100 mm γαλβανισμένος εν θερμώ, ο οποίος θα συνδέεται με τον αντίστοιχο Κ.Α από HDPE DN 110/16 ATM με κατάλληλο διαστολικό σύνδεσμο.
8. Ένα μανόμετρο μεγάλου μεγέθους με σύστημα εξαερισμού, το οποίο θα τοποθετηθεί πάνω στον καταθλιπτικό αγωγό, πριν από τη δικλείδα καταθλίψεως.
9. Όλη η υδραυλική εγκατάσταση μέσα στον οικίσκο, μετά την ολοκλήρωσή της θα χρωματιστεί επί τόπου με μια στρώση μίνιου και δυο στρώσεις ελαιοχρώματος.
10. Μετά το διαστολικό σύνδεσμο χαλυβδοσωλήνα -Κ.Α από HDPE, θα τοποθετηθεί μέσα σε φρεάτιο κοντά στον οικίσκο, ένα ταυ πλαστικό από HDPE DN 140/140/140 και μια αντιπληγματική βαλβίδα τύπου NEYRPIC 40/10 στον κάθετο κλάδο του ταυ με κατάλληλο συστολικό σύνδεσμο. Η βαλβίδα θα ρυθμιστεί σύμφωνα με το μανομετρικό ύψος της υποβρύχιας αντλίας που θα εγκατασταθεί. (η μεθοδολογία αναφέρεται στο αντίστοιχο Τεύχος Υπολογισμών.

4.2.4 Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του αντλιοστασίου θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ΕΛΟΤ HD 384, VDE, DIN, οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ και θα περιλαμβάνει :

1. Ηλεκτρικό πίνακα κίνησης και αυτοματισμών τύπου ερμαρίου στεγανό, ο οποίος θα τοποθετηθεί μέσα στον οικίσκο του αντλιοστασίου και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα :
 - ⇒ Όργανα γραμμής άφιξης από τον πίνακα μεταγωγής του Η/Ζ, ήτοι : ένα γενικό τριπολικό διακόπτη μαχαιρωτό, ονομαστικής έντασης 100 A και τρεις γενικές μαχαιρωτές ασφάλειες 80 A, ένα βολτόμετρο με μεταγωγέα 7 θέσεων, τρία αμπερόμετρα φάσεων με κατάλληλο Μ/Σ εντάσεως 80/5 A και τρεις ενδεικτικές λυχνίες φάσεων
 - ⇒ Όργανα γραμμής τροφοδοσίας του αντλητικού συγκροτήματος ήτοι, ένα αυτόματο διακόπτη ισχύος με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (περιοχή θερμικού 60 – 90 A) και ένα τηλεχειριζόμενο διακόπτη για την αυτόματη εκκίνηση της αντλίας (απευθείας εκκίνηση – “DOL”)
 - ⇒ μια ηλεκτρονική διάταξη απαλής εκκίνησης για την αντλία, κατάλληλη για ηλεκτροκινητήρα μέχρι 45 kW (soft starter)
 - ⇒ κατάλληλο σύστημα αντιστάθμισης άεργης ισχύος για $\cos\phi > 0,95$
 - ⇒ ένα μικροαυτόματο 10 A γραμμής τροφοδοτικού του ασύρματου δέκτη
 - ⇒ ένα μικροαυτόματο γραμμής φωτισμού οικίσκου 10 A
 - ⇒ ένα τριπολικό ρευματοδότη ηλεκτροσυγκόλλησης βιομηχανικού τύπου με τρεις συντηκτικές ασφάλειες 20 A
 - ⇒ ένα μικροαυτόματο ρευματοδοτών 16 A

Μέσα στον πίνακα επίσης θα εγκατασταθεί μια **ηλεκτρονική διάταξη προστασίας και ελέγχου της υποβρύχιας αντλίας**, για τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης, την επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης, τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας (προστασία από υπέρταση /υπόταση), προστασία από υπερφόρτωση (υπερένταση), προστασία από ξηρά λειτουργία, έλεγχο της φοράς περιστροφής, ασυμμετρία φάσεων κλπ. του ασύγχρονου ηλεκτροκινητήρα της αντλίας με δυνατότητα προγραμματισμού και ρύθμισης, κατάλληλη να τοποθετηθεί σε ράγα πίνακα.

Η ως άνω ηλεκτρονική διάταξη θα είναι τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής σε σειρά παραγωγής πιστοποιημένου οίκου κατασκευής και θα λειτουργεί με δυο ομάδες ορίων :

- Μια ομάδα ορίων προειδοποίησης
- Μια ομάδα ορίων διακοπής της λειτουργίας του αντλητικού

Στην περίπτωση που ένα ή περισσότερα από τα όρια προειδοποίησης ξεπεραστούν, ο κινητήρας θα συνεχίσει να λειτουργεί, αλλά οι προειδοποιήσεις θα εμφανισθούν στην ψηφιακή οθόνη της διάταξης.

Στην περίπτωση που ένα ή περισσότερα από τα όρια διακοπής ξεπεραστούν, ο κινητήρας θα διακόψει τη λειτουργία του μέσω ενός ρελέ ισχύος της διάταξης. Παράλληλα, ενεργοποιείται σήμα για να υποδείξει ότι το συγκεκριμένο όριο έχει υπερβληθεί.

Όλα τα σήματα ειδοποίησης θα καταλήγουν στην Τοπική Μονάδα Ελέγχου και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα οι κατ' ελάχιστο απαιτούμενες λειτουργίες της ηλεκτρονικής διάταξης είναι οι παρακάτω :

Λειτουργίες

- ✓ Παρακολούθηση ακολουθίας φάσης
- ✓ Ένδειξη έντασης ρεύματος
- ✓ Ένδειξη θερμοκρασίας περιέλιξης
- ✓ Είσοδος για θερμικό
- ✓ Είσοδος ηλεκτροδίου στάθμης γεώτρησης
- ✓ 4ψήφια, 7 τμημάτων οθόνη

Συνθήκες διακοπής

- ✓ Υπερφόρτωση
- ✓ Υποφορτίο (ξηρά λειτουργία)
- ✓ Θερμοκρασία
- ✓ Έλλειψη φάσης
- ✓ Ακολουθία φάσεων
- ✓ Υπέρταση
- ✓ Υπόταση
- ✓ Συντελεστής ισχύος
- ✓ Ασυμμετρία ρεύματος

Ειδοποιήσεις

- ✓ Υπερφόρτωση
- ✓ Υποφορτίο
- ✓ Θερμοκρασία
- ✓ Υπέρταση
- ✓ Υπόταση

Δυνατότητες ρύθμισης

- ✓ Υπερφόρτωση σύμφωνα με την κατηγορία
- ✓ Υποφορτίο
- ✓ Υπέρταση

- ✓ Υπόταση παρακολούθηση ακολουθίας φάσεων
- ✓ Ασυμμετρία ρεύματος
- ✓ Θερμικό

Για την προστασία των ηλεκτρονικών οργάνων και διατάξεων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει **διάταξη αντικεραυνικής προστασίας**, η οποία θα αποτελείται από 2 στοιχεία προστασίας τύπου ράγας, (ένα στη φάση και ένα στον ουδέτερο) και το καθένα θα είναι εφοδιασμένο με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, κατάλληλη για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380V, 50 - 60 Hz με διάταξη απομονώσεως από το δίκτυο σε περίπτωση υπέρτασης και ένδειξη καλής λειτουργίας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

◇ Ονομαστική τάση (φάση - γη)	220V
◇ Συχνότητα	50 - 60 Hz
◇ Ονομαστικό Φορτίο	Απεριόριστο
◇ Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης (8 - 20μ/sec)	20 KA
◇ Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	350 V
◇ Τάση εκφορτίσεως (παραμένουσα) για κρούση 8/20	5KA 1 KV 10KA 1,2 KV 15KA 1,3 KV

Προδιαγραφές IEC 99-1 90 x 53 0,290

Η εγκατάσταση της αντλίας περιλαμβάνει τέλος **1 διακόπτη ελέγχου στάθμης της γεώτρησης**, για προστασία της υποβρύχιας αντλίας από την «εν ξηρώ» λειτουργία, ο οποίος θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- * Αισθητήριο αγωγιμότητας, κατάλληλο για έλεγχο 1 σημείου, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - Σύνδεση με σπείρωμα 1/2" από αλουμίνιο .
 - Θα φέρει 2 συρματόσχοινα από ανοξείδωτο χάλυβα 316 και κεφαλή από αλουμίνιο με βαθμό προστασία IP 55.
- * Μία ενισχυτική διάταξη, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :
 - μια μεταγωγική επαφή ορίου κατάλληλη για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, με τάση τροφοδοσίας 220 VAC/50Hz και απόλυτα συμβατή με την ηλεκτρονική διάταξη προστασίας και ελέγχου που περιγράφηκε παραπάνω.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση επίσης θα περιλαμβάνει :

- ◇ Καλώδιο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος από το μετρητή της ΔΕΗ στον ηλεκτρικό πίνακα μεταγωγής, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλαιός τύπος NYY), 3x50 +25 + NYY 1x25 mm²

- ◇ Καλώδιο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος από τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής στον ηλεκτροκινητήρα του αντλητικού, ανθυγρού τύπου με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλαιός τύπος ΝΥΥ), 3 x 50 + 25 mm².
- ◇ Καλώδιο αυτοματισμού του διακόπτη ελέγχου στάθμης για τη σύνδεση του αισθητηρίου αγωγιμότητας με την αντίστοιχη ενισχυτική διάταξη.
- ◇ Τρία φωτιστικά σώματα στεγανά, τα δυο φθορισμού 2x36 W στο εσωτερικό του οικίσκου και το άλλο εξωτερικά, τύπου χελώνας, πάνω από την πόρτα.
- ◇ Καλώδια φωτισμού τύπου ΝΥΜ 3 x 1,5 mm² και ένα διακόπτη φωτισμού κομμιατέρ.
- ◇ Μια πρίζα ηλεκτροσυσκόλλησης και αντίστοιχο καλώδιο τύπου ΝΥΜ 4 x 4 mm²
- ◇ Τρεις στεγανούς ρευματοδότες 16 A και καλώδιο τύπου ΝΥΜ 3x 2,5 mm²
- ◇ Τριγωνική γείωση δίπλα στο μετρητή της ΔΕΗ, στην οποία θα καταλήξουν όλες οι γειώσεις των επιμέρους κυκλωμάτων και του Η/Ζ (γείωση προστασίας). Ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας για το Η/Ζ (τριγωνική).
- ◇ Όπου δεν αναφέρονται μεγέθη ασφαλειών, διατομές καλωδίων ή προστασία καλωδίων, εννοείται ότι θα χρησιμοποιηθούν οι επιβαλλόμενες από το Πρότυπο ΕΛΟΤ 384 και τους κανόνες της πείρας και της τεχνικής.

4.2.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Το Η/Ζ το οποίο θα καλύπτει την ανάγκη ηλεκτροδότησης του αντλιοστασίου σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής από τη ΔΕΗ, θα υπολογισθεί ώστε να έχει την απαιτούμενη ισχύ να εκκινήσει και να διατηρήσει εν λειτουργία την αντλία.

Για την εκκίνηση της αντλίας με απορροφούμενη ισχύ ηλεκτροκινητήρα 35,4 KW, απαιτείται ισχύς ηλεκτρογεννήτριας 100 KVA, ενώ για τη λειτουργία της σε πλήρες φορτίο απαιτείται ισχύς ηλεκτρογεννήτριας 50 KVA.

Η επιλογή του μεγέθους του Η/Ζ γίνεται με βάση την απαιτούμενη ισχύ για την εκκίνηση της αντλίας.

Επιλέγεται Η/Ζ εφεδρικής λειτουργίας και ονομαστικής ισχύος 100 KVA

4.3 Η/Μ Εγκαταστάσεις στη δεξαμενή του οικισμού

Στο χώρο της υφιστάμενης δεξαμενής του οικισμού, έχει εγκατασταθεί από το έτος 2008, ένα πλήρες συγκρότημα αποσιδήρωσης και αφαίρεσης μαγγανίου και αρσενικού που έχει ανιχνευθεί στο νερό των γεωτρήσεων «Κουρμπίλι» και «Καβακέλλι», το οποίο περιλαμβάνει :

- Τρεις πλαστικές δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης 25 m³, για την υποδοχή του νερού από τις γεωτρήσεις.

- Σύστημα χλωρίωσης των διαλυμένων μετάλλων στο νερό με υποχλωριώδες νάτριο, ώστε αυτά να οξειδωθούν και να κατακρατηθούν στη συνέχεια στην κλίνη διύλισης. Περιλαμβάνει δοσομετρική αντλία και δοχεία NaOCL.
- Αντλία τροφοδοσίας φίλτρου (κλίνης διύλισης), με το ανεπεξέργαστο νερό των γεωτρήσεων. Χαρακτηριστικά αντλητικού συγκροτήματος : Πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία επιφανείας κατακόρυφου άξονα, με παροχή $Q = 51 \text{ m}^3/\text{h}$ Μανομετρικό ύψος 37 ΜΥΣ Ισχύς Η/Κ 8,0 kW
- Πολυστρωματικό φίλτρο για την κατακράτηση των διαλυμένων μετάλλων, κυλινδρικό από χαλυβδοέλασμα διαμέτρου 2,5 μ και ύψους 1,8 μ.
- Σύστημα έκπλυσης του φίλτρου, το οποίο περιλαμβάνει : ένα φυσητήρα με διαχυτές αέρα με παροχή $Q = 392 \text{ m}^3/\text{h}$ - Μανομετρικό ύψος 2,75 ΜΥΣ - Ισχύς Η/Κ 7,5 kW, αντλία έκπλυσης φίλτρου (με επεξεργασμένο νερό) με παροχή $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ Μανομετρικό ύψος 20 ΜΥΣ - Ισχύς Η/Κ 12,5 kW, σωλήνες δικτύων αέρα και νερού, εξαρτήματα κλπ, καθώς και δεξαμενή συγκέντρωσης νερών έκπλυσης 25 m^3 . Η έκπλυση του φίλτρου γίνεται μια φορά την ημέρα, (τις πρώτες πρωινές ώρες και διαρκεί 8 λεπτά.)
- Πλήρες ηλεκτρονικό σύστημα προγραμματισμού και αυτοματισμών του συγκροτήματος.
- Σύστημα σωληνώσεων, δικλείδων ηλεκτροκίνητων και χειροκίνητων, βαλβίδων αντεπιστροφής κλπ βοηθητικού εξοπλισμού.
- Σύστημα χλωρίωσης του επεξεργασμένου νερού της δεξαμενής, για απολύμανση.

Το παραπάνω υφιστάμενο συγκρότημα επεξεργασίας του νερού των γεωτρήσεων, θα ενταχθεί ως έχει στο νέο σύστημα ύδρευσης του οικισμού, αφού γίνουν οι απαιτούμενες προβλέψεις και προσαρμογές για το σκοπό αυτό, δηλαδή :

- ⇒ Η νέα δεξαμενή που προβλέπεται να κατασκευασθεί, θα αποθηκεύει το επεξεργασμένο νερό από το παραπάνω συγκρότημα. Για το σκοπό αυτό, η σωλήνα του επεξεργασμένου νερού (εξόδου από το φίλτρο), θα επεκταθεί μέχρι τη νέα δεξαμενή. Είδος σωλήνα : HDPE 3^{ης} γενιάς DN 160/10 ATM. (έχει προβλεφθεί στην Υδραυλική Μελέτη)
- ⇒ Για την τροφοδοσία του συστήματος έκπλυσης με καθαρό νερό από τη νέα δεξαμενή, θα πρέπει να προβλεφθεί η σύνδεση της αναρρόφησης της αντλίας έκπλυσης, με σωλήνα HDPE 3^{ης} γενιάς DN 250/10 ATM. (έχει προβλεφθεί στην Υδραυλική Μελέτη)
- ⇒ Το υφιστάμενο σύστημα χλωρίωσης της παλιάς δεξαμενής, (δοσομετρική αντλία, δοχείο NaOCL κλπ, θα μεταφερθεί και θα εγκατασταθεί στη νέα δεξαμενή, θα ρυθμιστεί και θα παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία από τον Ανάδοχο του έργου.

Τέλος, προβλέπεται Η/Μ εγκατάσταση στο φρεάτιο δικλείδων της νέας δεξαμενής του οικισμού, η οποία περιλαμβάνει :

πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση, ήτοι : προμήθεια και εγκατάσταση στεγανού ηλεκτρικού πίνακα διανομής και αυτοματισμών τύπου ερμαρίου σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια της μελέτης, εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών του οικίσκου, καλώδια παροχής από τον υφιστάμενο πίνακα της παλαιάς δεξαμενής, ηλεκτρικά καλώδια οργάνων, συσκευών κλπ εξοπλισμού της δεξαμενής, καθώς και πλήρες σύστημα θεμελιακής γείωσης,

5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ - ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΩΝ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

5.1 Γενικές αρχές – στόχοι του συστήματος

Η παρούσα αφορά στο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ, την ΑΝΑΠΤΥΞΗ και την ΕΦΑΡΜΟΓΗ ενός Ολοκληρωμένου Συστήματος για την παρακολούθηση, αυτοματοποίηση και διαχείριση της λειτουργίας των αντλιοστασίων και δεξαμενών του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης, με βάση την οποία θα υλοποιηθεί ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Αυτοματισμών, Οργάνων Ελέγχου και Δικτύου Συλλογής και μετάδοσης των απαραίτητων στοιχείων και δεδομένων.

Με την παρούσα καθορίζεται η φιλοσοφία, οι στόχοι, η Αρχιτεκτονική του συστήματος, οι απαιτήσεις τηλε-ελέγχου και τηλε-διαχείρισης σε λογισμικό και εξοπλισμό και τα μετρούμενα χαρακτηριστικά μεγέθη.

Η παρουσιαζόμενη διάρθρωση του συστήματος αναφέρεται στη δομή των διαφόρων υποσυστημάτων της εγκατάστασης και στην κατανομή των διαφόρων ενεργειών διαχείρισης και ελέγχου αυτών.

Η υλοποίηση του συστήματος αυτοματισμού, τηλε-ελέγχου και τηλε-διαχείρισης θα βασιστεί :

- Στα διεθνή πρότυπα που διέπουν το σχεδιασμό και ανάπτυξη δικτύων καταμετρημένου ελέγχου για εφαρμογές σε εγκαταστάσεις μεταφοράς πόσιμου νερού.
- στην ορθολογική λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι βασικές αρχές του συστήματος θα είναι :

- Να παρέχει στο χειριστή του συστήματος, (ο οποίος θα βρίσκεται στο δημαρχείο Αγίας Παρασκευής), επαρκείς πληροφορίες για τη συνολική λειτουργική κατάσταση του εξωτερικού δικτύου μεταφοράς πόσιμου νερού.
- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία των εξωτερικών αντλιοστασίων υπό κανονικές συνθήκες, υλοποιώντας αδιαλείπτως τους κλειστούς βρόγχους ελέγχου
- Να επιτρέπει τη Ρύθμιση παραμέτρων λειτουργίας μέσω του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)
- Να επιτρέπει στο χειριστή της μονάδας να παρέμβει από το κέντρο ελέγχου στη λειτουργία των εξωτερικών αντλιοστασίων, όποτε αυτός το κρίνει απαραίτητο, μέσω γραφικού περιβάλλοντος.
- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου από το τοπικό πεδίο, αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν αυτό κρίνεται απαραίτητο.
- Να συλλέγει και να καταγραφεί πληροφορίες και στοιχεία για την κατάσταση λειτουργίας του συνόλου των αντλιοστασίων και της δεξαμενής (αναλογικά και ψηφιακά σήματα), με δυνατότητα εμφάνισης, αποθήκευσης, στατιστικής επεξεργασίας και εκτύπωσης εκθέσεων με βάση τα στοιχεία αυτά.

ενώ οι βασικοί στόχοι λειτουργίας του συστήματος είναι οι:

- Η πλήρης παρακολούθηση από απόσταση (monitoring) της λειτουργίας όλης της εγκατάστασης.

- Ο εύκολος χειρισμός από απόσταση, (τηλεχειρισμός) των αντλιοστασίων, η αυτοματοποίηση της λειτουργίας των, καθώς και η επίβλεψη από απόσταση των αντλιοστασίων και της δεξαμενής του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης, (οδήγηση, ανεύρεση βλαβών, έλεγχος κατάστασης, μετρήσεις, υλοποίηση αλγορίθμων λειτουργίας, κλπ.)
- Η αύξηση της αξιοπιστίας στη λειτουργία του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης.
- Η βελτίωση της λειτουργικότητας των .
- Η βελτίωση της ασφάλειας και της απόδοσης των.
- Ο εντοπισμός σφαλμάτων.
- Η ανάπτυξη ειδικών αλγορίθμων βελτιστοποίησης της λειτουργίας, για καλύτερη διαχείριση (management) αυτών.

Η συλλογή των στοιχείων από τα προβλεπόμενα υποσυστήματα, θα γίνεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του Έργου, κατά τη συνήθη πρακτική και κατά τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται σε μια ορθολογική τεχνική διάρθρωση του συστήματος συλλογής δεδομένων, με γνώμονα την απλότητα και την αξιοπιστία. Λεπτομέρειες για τον τρόπο συλλογής και καταγραφής των επιμέρους στοιχείων των υποσυστημάτων της εγκατάστασης δίνονται στις σχετικές ενότητες περιγραφής τους.

Ο έλεγχος και η συνολική παρακολούθηση της λειτουργίας των δεξαμενών και αντλιοστασίων θα γίνεται δια μέσου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (Κ.Σ.Ε).

Η ομαδοποίηση των επιμέρους λειτουργιών και των απαιτήσεων αυτοματισμών στους αντίστοιχους Πίνακες Αυτοματισμού, θα γίνει σύμφωνα με την προτεινόμενη Αρχιτεκτονική - Τοπολογία των Σταθμών Ελέγχου, σε επόμενη παράγραφο.

Οι πίνακες Αυτοματισμού στους αντίστοιχους Τ.Σ.Ε θα έχουν ως βασικό στοιχείο ελέγχου και εντολών τον αντίστοιχο τοπικό Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή, (PLC - Programmable Logic Controller) δομικής μορφής, στη μονάδα εισόδου του οποίου θα καταλήγουν τα σήματα των αντίστοιχων αισθητήρων και μετρητών ελέγχου και από τη μονάδα εξόδου του θα ενεργοποιούνται οι αντίστοιχοι αυτοματισμοί εκκίνησης – παύσης και ρύθμισης (κινητήρες, αντλίες, Η/Κ δικλείδες κλπ).

Η φιλοσοφία του συστήματος θα διέπεται από τις βασικές αρχές των δικτύων κατανεμημένου ελέγχου υψηλής ταχύτητας εισόδων - εξόδων και τη χρήση συστημάτων εξοπλισμού και λογισμικού προηγμένης τεχνολογίας, ώστε να εξασφαλίζεται δομική ευστάθεια και λειτουργική ευελιξία, υψηλά επίπεδα ασφάλειας και αξιοπιστίας σε βιομηχανικές συνθήκες, καθώς και ευκολία χρήσης, διαμόρφωσης, μελλοντικής επέκτασης και παρέμβασης από τον χειριστή.

5.2 Γενική δομή του συστήματος

Η γενική δομή του συστήματος θα περιλαμβάνει τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε) και τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), ακολουθώντας τη φιλοσοφία ενός πλήρως κατανεμημένου συστήματος ρύθμισης.

Το σύστημα θα συνίσταται από 3 βασικά υποσυστήματα :

- ⇒ Υποσύστημα Κατανεμημένου Ελέγχου, αποτελούμενο από την κεντρική μονάδα (στον ΚΣΕ) και τις τοπικές μονάδες προγραμματιζόμενων ελεγκτών (στους αντίστοιχους Τ.Σ.Ε.). Η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου στον Κ.Σ.Ε και οι τοπικές στους Τ.Σ.Ε, θα ανταποκρίνονται

πλήρως στις απαιτήσεις του έργου για κατανεμημένο έλεγχο των λειτουργικών μονάδων της εγκατάστασης.

- ⇒ Υποσύστημα Επικοινωνιών, αποτελούμενο :
από τα **ασύρματα** συστήματα επικοινωνιών μεταξύ των Τ.Σ.Ε και του Κ.Σ.Ε , τα οποία θα περιλαμβάνουν τους απαιτούμενους πομποδέκτες (κεραίες), τους επεξεργαστές ασύρματης επικοινωνίας – radiomodems (κάρτες) και τους επεξεργαστές οπτικών σημάτων, στους Τ.Σ.Ε και στον Κ.Σ.Ε.

Η επικοινωνία των ΤΣΕ με τον Η/Υ του Κ.Σ.Ε θα γίνεται μέσω του κεντρικού PLC, το οποίο παράλληλα θα οδηγεί και τον Μιμικό Πίνακα της εγκατάστασης.

- ⇒ Υποσύστημα SCADA Υποστήριξης Χειριστή, που θα αποτελείται από ισχυρό υπολογιστικό σύστημα, λογισμικό SCADA, λογισμικό προγραμματισμού των ΤΣΕ και του ΚΣΕ, λογισμικό εφαρμογής, καθώς και από Μιμικό Πίνακα, που θα είναι συνεχώς ενεργός και θα καλύπτει όλη την εγκατάσταση.

Οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές, (PLC), του συστήματος θα είναι του ίδιου οίκου και τύπου, όμοιοι και εναλλάξιμοι ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, την. επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό των προσαρτώμενων καρτών, ενώ θα διαφέρουν μόνο ως προς το πλήθος των αναλογικών και των ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτούνται κατά περίπτωση.

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένοι για εφαρμογές πλήρως κατανεμημένου ελέγχου με υψηλές επικοινωνιακές απαιτήσεις και θα συνδυάζουν υψηλή υπολογιστική ισχύ, αξιοπιστία, επεκτασιμότητα, ευελιξία, συμβατότητα και ταχύτητα, ενώ παράλληλα παρέχουν άριστες επικοινωνιακές δυνατότητες.

Η επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ θα γίνεται ασύρματα (με πομποδέκτες – κεραίες), που σε συνδυασμό με τις κάρτες επικοινωνιών θα εξασφαλίζουν ταχύτατες και αξιόπιστες επικοινωνίες μεταξύ των ΤΣΕ, καθώς και άμεση και αδιάλειπτη πρόσβαση του ΚΣΕ στα δεδομένα πεδία.

Ο Η.Υ του Κέντρου Ελέγχου θα επικοινωνεί ταχύτατα με τις περιφερειακές μονάδες, τόσο για εποπτικό έλεγχο αλλά και για μια σειρά διαδικασιών προγραμματισμού, παραμετροποίησης, διαγνωστικών κλπ.

Το περιγραφόμενο στα επόμενα σύστημα αυτοματισμού θα παρέχει μεγάλη ασφάλεια για τα διάφορα στοιχεία της εγκατάστασης, λειτουργικότητα, αξιοπιστία και ολοκληρωτική εποπτεία της εγκατάστασης (π.χ. σημάσεις βλαβών, εκκινήσεις - παύσεις λειτουργίας αντλιών στους κατάλληλους χρόνους και συνθήκες, καταγραφές παροχών και γενικά πλήρη εποπτεία και απόλυτο έλεγχο του συστήματος).

5.3 Δομή και συγκρότηση Κεντρικού και Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου, (ΚΣΕ), που θα τοποθετηθεί στο Δημαρχείο της Δ.Ε Αγίας Παρασκευής και απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του συνολικού συστήματος, θα περιλαμβάνει :

- ✓ Ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC) πλήρη, με κεντρικό μικροεπεξεργαστή (CPU), κεντρική μονάδα μνήμης, τις απαιτούμενες κάρτες αναλογικών και ψηφιακών εισόδων – εξόδων και το λογισμικό του, ο οποίος θα επιτρέπει την εκτέλεση των αυτόματων λειτουργιών του συστήματος, τη διαχείριση των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, καθώς και την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου.

- ✓ Ασύρματο πομπодέκτη (κεραία), για τη μεταβίβαση των εντολών λειτουργίας στους Τ.Σ.Ε. και τη λήψη των αντίστοιχων ψηφιακών και αναλογικών σημάτων από αυτούς.
- ✓ Επεξεργαστή ασύρματης επικοινωνίας (radio modem) και επεξεργαστή οπτικού σήματος.
- ✓ Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)
- ✓ Η/Υ τελευταίας τεχνολογίας (Ισχυρό Server PC)
- ✓ Οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD), 22"
- ✓ Εκτυπωτή Laser τελευταίας τεχνολογίας
- ✓ Λογισμικό SCADA, λογισμικό προγραμματισμού, λογισμικό εφαρμογής
- ✓ Μιμικό Πίνακα συνεχώς ενεργό που θα απεικονίζει τη λειτουργική κατάσταση της εγκατάστασης συνολικά (ο οποίος είναι δυνατόν να απεικονίζεται και στην οθόνη του Η/Υ, μέσω του λογισμικού εφαρμογής)
- ✓ Υλικά αποτελεσματικής προστασίας κατά των επικίνδυνων προς το σύστημα διακυμάνσεων της φασικής τάσης του δικτύου, όπως υπερτάσεων ή κρουστικών τάσεων, για το τμήμα ισχύος και για τα εισερχόμενα – εξερχόμενα σήματα.

Τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) που θα τοποθετηθούν σε 4 θέσεις ελέγχου, όπως θα προσδιοριστούν σε επόμενη παράγραφο. Οι ΤΣΕ θα παρέχουν τοπικό έλεγχο, τηλεχειρισμό και υψηλού επιπέδου τοπικό αυτοματισμό.

Έκαστος από τους παραπάνω Τ.Σ.Ε θα περιλαμβάνει :

- ✓ Ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC) πλήρη, με κεντρικό μικροεπεξεργαστή (CPU), κεντρική μονάδα μνήμης, τις απαιτούμενες κάρτες αναλογικών και ψηφιακών εισόδων – εξόδων και το λογισμικό του, ο οποίος θα επιτρέπει την εκτέλεση των αυτόματων λειτουργιών του συστήματος, τη διαχείριση των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, καθώς και την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου.
- ✓ Ένα ασύρματο πομπодέκτη (κεραία), για τη μεταβίβαση των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων στον Κ.Σ.Ε. και τη λήψη των αντίστοιχων εντολών λειτουργίας.
- ✓ Ένα επεξεργαστή ασύρματης επικοινωνίας (radio modem) και επεξεργαστή οπτικού σήματος.
- ✓ Ένα τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)
- ✓ Τους ηλεκτρικούς εντολοδότες (ηλεκτρονόμους) των κινητήρων κλπ
- ✓ Τις διατάξεις, τα όργανα και τα αισθητήρια ανίχνευσης, μέτρησης και ελέγχου των διαφόρων παραμέτρων λειτουργίας του αντίστοιχου αντλιοστασίου ή δεξαμενής.
- ✓ Υλικά αποτελεσματικής προστασίας κατά των επικίνδυνων προς το σύστημα διακυμάνσεων της φασικής τάσης του δικτύου, όπως υπερτάσεων ή κρουστικών τάσεων, για το τμήμα ισχύος και για τα εισερχόμενα – εξερχόμενα σήματα.
- ✓ Υλικά ένδειξης και τοπικών χειρισμών ((lamps, buttons, switches)
- ✓ Τα απαιτούμενα καλώδια, υλικά και μικροϋλικά, προγραμματισμό, τις ρυθμίσεις και ότι άλλο είναι απαιτητό για την πλήρη και ορθή λειτουργία του συστήματος.

5.3.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC)

Ο αριθμός των εισόδων - εξόδων που αναφέρεται στα επόμενα για κάθε PLC, πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Το PLC θα ακολουθεί τις προδιαγραφές που παρατίθενται στα επόμενα :

Απαιτούμενα Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ο κατασκευαστής PLC θα πρέπει να διαθέτει επί ποινή απόρριψης του συγκεκριμένου υλικού από την Υπηρεσία Επίβλεψης :

- ✓ σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών /συστημάτων υποστήριξης.
- ✓ Αποδοχή, (APPROVALS) προέλευσης UL, BV, RINa, ABS
- ✓ Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου και σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.

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

<i>Μονάδες Ψηφιακών εισόδων</i>	για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης
<i>Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO)</i>	για την αποστολή εντολών
<i>αναλογικών εισόδων (AI)</i>	για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα .
<i>αναλογικών εξόδων (AO)</i>	για την ρύθμιση ειδικών μονάδων
<i>Κεντρική Μονάδα επεξεργασίας (CPU)</i>	για την εκτέλεση του λογισμικού του ΤΣΕ

Επιπλέον πρέπει να έχει την δυνατότητα:

1. Επικοινωνίας με συστήματα Η/Υ ή/ και άλλα PLC μέσω ασύρματης επικοινωνίας ή/ και μέσω γραμμής ΟΤΕ (leased data line) ή DIAL-UP LINES.
2. Σύνδεσης με καταγραφικό (εκτυπωτή, Floppy Drive κλπ)
3. Ενημέρωσης προγράμματος και προγραμματισμού μέσω φορητού υπολογιστή, συνδέοντας το Φορητό Η/Υ στη σειριακή θύρα που επικοινωνεί με ταχύτητα τουλάχιστον 9.600 bps.

Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν σε εξωτερική ή ενσωματωμένη EEPROM ή EPROM. Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά αυτόν τον τύπο μνήμης.

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

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

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

- ✓ Σφάλματα της CPU
- ✓ Σφάλματα συστήματος της CPU
- ✓ Σφάλματα περιφερειακών modules.
- ✓ Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.
- ✓ Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

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

Η μνήμη RAM του ελεγκτή (μνήμη αποθήκευσης προγράμματος και δεδομένων) πρέπει να έχει μέγεθος 96 kbytes τουλάχιστον.

Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) είτε STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3

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

- Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
- Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
- Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
- Εντολές παλμού.
- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
- Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
- Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών
- Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
- Εντολές σύγκρισης (16 bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
- Αριθμητικές πράξεις όπως
 - α) Πρόσθεση/ πολλαπλασιασμό 16 bit ακέραια
 - β) Πρόσθεση/ πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια
 - γ) Πρόσθεση/ πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών
- Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
- Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .
- Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
- Εντολές αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο
- Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

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

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

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

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

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

Ένδειξη κατάστασης κάθε ψηφιακής εισόδου / εξόδου με LED.

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

Γαλβανική απομόνωση ψηφιακών εισόδων / εξόδων.

Για τις αναλογικές εισόδους απαιτείται:

1. Διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 11 bits
2. Προστασία από υπερτάσεις
3. Να μπορούν να επεξεργασθούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που μετρούν βασικές περιοχές τάσης - ρεύματος .

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι 0°C έως 55°C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι 95%.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα περιλαμβάνει δύο θύρες σειριακής επικοινωνίας (COMMUNICATION PROCCESSOR) RS 232 ή RS 485 με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ο Ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα κατάλληλο για ασύρματη ή ενσύρματη επικοινωνία.
- ο Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 9,6 Kbit/s
- ο Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους.
- ο Έπαρξη μεθόδου ελέγχου για την ορθή αποστολή και λήψη δεδομένων.
- ο Έπαρξη της δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.

5.3.2 Περιγραφή Ασύρματου Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το επικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία ανάμεσα σε Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Τα υλικά επικοινωνίας του τηλεπικοινωνιακού

συστήματος (HARDWARE), καθώς και το λογισμικό (SOFTWARE), που θα συνδέουν τον Κεντρικό με τον τοπικό σταθμό ελέγχου θα πληρούν τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

- Επικοινωνία μεταξύ έκαστου Τοπικού Σταθμού Ελέγχου (ΤΣΕ) και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).
- Ο τοπικός σταθμός ελέγχου θα επικοινωνεί με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου 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 κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου.

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

Ο ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία Επίβλεψης :

- Το θεωρητικό χρόνο κύκλου σάρωσης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, δηλαδή το χρόνο μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου με τον ίδιο Τοπικό Σταθμό, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς τους υπολοίπους Τοπικούς Σταθμούς, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας.
- Ο αναμενόμενος να επιτευχθεί πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.
- Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές), καθώς και οι μεθοδολογίες ανίχνευσης και διόρθωσης λαθών κατά τη μετάδοση.

Ο πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου απαιτείται να είναι το πολύ 60 δευτερόλεπτα και δε θα επηρεαστεί από επεκτάσεις μέχρι και 100% των τοπικών σταθμών του συστήματος.

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

Απαιτούμενα Τεχνικά χαρακτηριστικά επικοινωνιακού υλικού

⇒ Επεξεργαστές ασύρματης επικοινωνίας (Radiomodems)

όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους, η επικοινωνία των τοπικών σταθμών ελέγχου των εξωτερικών αντλιοστασίων και της δεξαμενής με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου, θα είναι ασύρματη. Αυτός ο τρόπος επικοινωνίας εξασφαλίζει μηδενικό λειτουργικό κόστος του συστήματος.

Τα πιθανά μειονεκτήματα των ασύρματων ζεύξεων ελαχιστοποιούνται χρησιμοποιώντας:

- Radiomodem που χρησιμοποιούν τεχνολογία διασποράς φάσματος
- Radiomodem που επικοινωνούν μέσω Ethernet διασύνδεσης
- Radiomodem που η συχνότητα λειτουργίας τους είναι 2,4GHz με μεγάλη ταχύτητα ανταλλαγής δεδομένων.

Με αυτά τα χαρακτηριστικά οι επικοινωνίες:

- Προστατεύονται από παρεμβολές
- Δίνουν την απαραίτητη ταχύτητα για να μεταφέρονται Data, Video και voice.

Η Δικτυακή διασύνδεση των επικοινωνιών (Ethernet), προσφέρει το απαραίτητο Backbone, για την οποιαδήποτε μελλοντική επεκτασιμότητα του συστήματος και την μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του σε πλήθος εφαρμογών.

Για χρησιμοποίηση των ραδιοσυχνοτήτων (2.400-2.483,5 MHz) με τεχνολογία διασποράς ευρέως φάσματος για δίκτυα ίδιας χρήσης που είναι εναρμονισμένα με το πρότυπο EN 300 328 δεν απαιτείται Εκχώρηση ραδιοσυχνότητας σύμφωνα με το άρθρο 5 παρ. 1 του «κανονισμού εκχώρησης μεμονωμένων ραδιοσυχνοτήτων σε σταθμούς ραδιοεπικοινωνιών για ίδια χρήση» (ΦΕΚ 895/Β/16-7-2002)

Τα κατ' ελάχιστον τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να υποστηρίζουν τα radio modems είναι :

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Συχνότητα λειτουργίας 2.448 – 2.480 MHz (France, Spain)

Εναρμονισμένο πρότυπο κατά FCC Part 15, ETSI 300.328

Αριθμός καναλιών 25

Ολίσθηση συχνότητας παραμετροποιήσιμη από χειριστή, 64 συχνότητες (networks)

Μεταφορά δεδομένων για το Ethernet 10Mbps

Μεταφορά δεδομένων στο RF κατ' ελάχιστο 460 Kbps

Ζεύξη με οπτική επαφή > 8 Km

RF Εύρος συχνοτήτων 750 KHz

Διαμόρφωση GFSK

Εμπέδηση Εξόδου 50 W

Ισχύς εκπομπής +18 dm

Ευαισθησία δέκτη -93 dBm

Θερμοκρασία -30°C έως +70°C

Υγρασία 95% στους +40°C.

⇒ Κεραίες

Οι κεραίες θα εγκατασταθούν αντίστοιχα στους χώρους των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Σε κάθε Τοπικό Σταθμό θα εγκατασταθεί παραβολικού τύπου κεραία. Ο λοβός από αυτές τις κεραίες είναι τέτοιος, ώστε να κατευθύνει την όλη την ενέργεια της κεραίας προς μία κατεύθυνση (ΚΣΕ ή αναμεταδότη).

Στον κεντρικό σταθμό (ΚΣΕ) θα εγκατασταθεί κεραία τύπου OMNI. Σε αυτού του τύπου τις κεραίες ο λοβός κατανομής της ενέργειας είναι πανκατευθυντικός. Κατανέμει δηλαδή την ενέργεια προς κάθε κατεύθυνση, έτσι μπορεί να επικοινωνεί με όλους τους σταθμούς. Η εγκατάσταση των κεραιών και στον ΚΣΕ και στους Τοπικούς Σταθμούς, θα γίνει σε ιστούς κατ' ελάχιστο 6m. Η αντιστήριξη των ιστών θα γίνεται τουλάχιστον με τρεις αντηρίδες και θα υπάρχει βάση στήριξης και στην βάση του ιστού. Σαν εναλλακτικός τρόπος στήριξης των κεραιών δύναται να είναι ο πυλώνας αντίστοιχου ύψους.

A. ΠΑΝΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΗ ΚΕΡΑΙΑ ΤΥΠΟΥ «OMNI»

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν οι OMNI κεραίες είναι :

- Συχνότητα 2,4 – 2,5 GHz

- Κέρδος 15 dBi
- Bandwidth @ 1,5:1 SWR
- (-3dB Beam width)
- 30 MHz (E-Plane)
- 34 MHz (H-Plane)
- Ονομαστική εμπέδιση 50 Ohms
- Μέγιστη ισχύς 50 Watts
- Εύρος κάθετης δέσμης 44 Degrees
- Εύρος οριζόντιας δέσμης 35 Degrees
- Front-To-Back Ratio 18 dB
- Επιφάνεια πρόσπτωσης αέρα 0,4 ft² (.04 M²)
- Αντοχή σε ταχύτητα ανέμου 125 Mph (200 Kph)
- Material (Radome) UV Stable Polycarbonate
- Μήκος 26 In. (66 Cm)

B. ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΗ ΚΕΡΑΙΑ

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν οι παραβολικές κεραιές είναι :

- Συχνότητα λειτουργίας 2,4 – 2,5 GHz
- Κέρδος 24 dBi
- 3 dB Εύρος κάθετης δέσμης 5,9°
- 10 dB Εύρος οριζόντιας δέσμης 11,6°
- Ονομαστική εμπέδιση 50 Ohms
- Μέγιστη ισχύς 50 Watts
- Πολικότητα Dual
- Cross Polarity Rejection >26 dB
- Front-To-Back Ratio >31 dB
- VSWR 1,4:1 @ 2,4 GHz – 2,5 GHz
- Αντοχή σε ταχύτητα ανέμου: 100 MPH (160 Kph) 97,0 Lbs (43,9 Kg)
- Αντοχή σε ταχύτητα ανέμου: 140 Mph (225 Kph) 199,5 Lbs. (90,5 Kg)

⇒ Τεχνικά χαρακτηριστικά Συστήματος Αδιάλειπτης Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας (UPS)

Το UPS θα έχει την ικανότητα ώστε στην περίπτωση διακοπής ηλεκτρικής τροφοδοσίας από τη ΔΕΗ να τροφοδοτεί αδιαλείπτως τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου ήτοι το PLC, και τον ασύρματο πομποδέκτη για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 20 λεπτών, ενώ η ελάχιστη ισχύς του θα είναι 1 KVA.

Το UPS θα δέχεται επίσης συστοιχία συσσωρευτών για την επαύξηση του χρόνου αυτονομίας του για χρονικό διάστημα μίας επιπλέον ώρας.

Το UPS θα είναι μηδενικού χρόνου μεταγωγής, θα προσφέρει αντικεραυνική προστασία, φίλτρα EMI/RFI και θα διαθέτει παραμετρική ψηφιακή οθόνη ενδείξεων απ' όπου ο χρήστης θα δύναται να πληροφορηθεί για τα ακόλουθα:

- Τάση εισόδου / εξόδου του UPS.
- Χρόνο αυτονομίας συσσωρευτών σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- Το % φορτίο που υποστηρίζει το UPS.

Ο χρήστης θα δύναται να ενημερωθεί και να προγραμματίσει εννέα διαφορετικές καταστάσεις συναγερμού με κωδικοποιημένη οπτική και ηχητική ένδειξη.

Το UPS θα διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες (LEDs) που θα δηλώνουν:

- Την λειτουργία από το δίκτυο (LINE).
- Την λειτουργία με χρήση συσσωρευτών (BATTERY).
- Την κατάσταση συναγερμού (ALARM).

Το UPS θα είναι εφοδιασμένο με συσσωρευτές άριστης ποιότητας, κλειστού τύπου, επαναφορτιζόμενους, ελεύθερους συντήρησης, τέσσερις πρίζες εξόδου IEC 320 και καλώδια τροφοδοσίας. Για ολόκληρο τον προσφερόμενο εξοπλισμό δεν θα απαιτείται η προμήθεια ειδικών εργαλείων για την εγκατάστασή του καθώς και για την συντήρησή του.

Το σύστημα θα λειτουργεί ως εξής :

Κάθε τοπικός σταθμός θα λειτουργεί σαν αυτοτελής ανεξάρτητη μονάδα (stand-alone) που θα παρέχει συνεχή τοπικό έλεγχο ακόμα και ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς θα λαμβάνονται συνεχώς στο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) χρησιμοποιώντας το ασύρματο τηλεπικοινωνιακό σύστημα, που θα κατασκευασθεί για το σκοπό αυτό αφού εξασφαλιστεί συνεχής και αδιάλειπτη λειτουργία.

Κάθε τοπικός σταθμός με το σύνολο των υπό παρακολούθηση στοιχείων αυτού, θα απεικονίζεται γραφικά στις οθόνες εργασίας όπου θα υποδηλώνεται με χρήση χρωμάτων, μηνυμάτων, κ.λ.π. επί συνεχούς χρονικής βάσης, η κατάσταση του σταθμού με την αντίστοιχη χρονική στιγμή.

Οι χειριστές του ΚΣΕ θα ειδοποιούνται για συνθήκες εκκένωσης της δεξαμενής, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κ.λ.π. με ακουστικά και οπτικά μηνύματα συναγερμού (alarms) στις γραφικές οθόνες, στο μιμικό διάγραμμα και στον εκτυπωτή συναγερμών.

Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε θεραπευτική ενέργεια (ξεκίνημα/ κλείσιμο αντλίας, κ.λ.π.) και θα πληροφορούν τον ΚΣΕ, ο οποίος θα εκτελεί επιπλέον θεραπευτικές ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας ΤΣΕ έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και ΤΣΕ ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελούνται αυτόνομα από τον κάθε ΤΣΕ.

Από τις κεντρικές θέσεις εργασίας (ΚΣΕ), οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς ταυτότητας (ID) και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας σε μηχανήματα, αντιδρώντας μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης στις εκάστοτε παρουσιαζόμενες καταστάσεις.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται στον ΚΣΕ, θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα σε ειδικά διαμορφωμένα προγράμματα εφαρμογών για επιπλέον επεξεργασία (διαβάθμιση συναγερμών, καταγραφή και παρακολούθηση γεγονότων, ιστορικά δεδομένα, στατιστικά δεδομένα, διαχείριση ενέργειας, ποιοτικός έλεγχος, διαχείριση συντήρησης κλπ.)

Προϋπόθεση για την πλήρη ανάπτυξη του συστήματος είναι η καταγραφή του δικτύου ύδρευσης (αγωγοί, ειδικά εξαρτήματα κ.λ.π.) και των χαρακτηριστικών του στο σύστημα και στη βάση πληροφοριών που θα δημιουργηθεί.

Με τη λειτουργία του συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Συνεχής εποπτεία και άμεση επέμβαση, λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό, βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου κ.λ.π.
- Ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας
- Μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων.
- Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος
- Βελτίωση και τροποποίηση προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου
- Τήρηση της ασφαλείας των εγκαταστάσεων του δικτύου
- Εκσυγχρονισμός της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης και μακροπρόθεσμη κάλυψη των αναγκών της περιοχής που εξυπηρετείται από το Φορέα.

5.3.3 Τοπολογία συστήματος

Προβλέπονται 4 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) σε θέσεις του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης όπως εμφανίζονται στο αντίστοιχο διαγραμματικό σχέδιο :

- ΤΣΕ1 : Γεώτρηση «Καβακέλλι»
ΤΣΕ2 : Γεώτρηση «Κουρμπίλι»
ΤΣΕ3 : Γεώτρηση Μυλοποτάμου
ΤΣΕ4 : Δεξαμενή Δ

Οι τοπικοί σταθμοί θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου ασύρματου επικοινωνιακού συστήματος. Κάθε ΤΣΕ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ακόμα και ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ .

Στους Τοπικούς Σταθμούς θα εγκατασταθούν οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (ΤΜΕ), οι αντίστοιχοι πίνακες αυτοματισμού και τα απαιτούμενα όργανα και θα γίνουν όλες οι απαραίτητες διασυνδέσεις μεταξύ τους.

5.3.4 Λογισμικό των Τοπικών Μονάδων Ελέγχου

Οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (ΤΜΕ) θα εκτελούν τις εξής λειτουργίες :

α) Θα συλλέγουν μηνύματα που αφορούν συμβάντα και συναγερμούς σχετικά με τη λειτουργία του αντίστοιχου σταθμού και θα τα μεταφέρουν στον ΚΣΕ, π.χ.

- διακοπή ΔΕΗ
- υπέρβαση ορίων (χαμηλή στάθμη, κ.λ.π.)
- βλάβη σταθμού
- βλάβη αντλίας ή οργάνου κ.λ.π.

β) Θα συλλέγουν και επεξεργάζονται μετρήσεις από τα ελεγχόμενα σημεία του σταθμού και να τις μεταφέρουν στον ΚΣΕ π.χ.

- στάθμη δεξαμενής
- στιγμιαία και συνολική παροχή του αντλιοστασίου

- μέτρηση cosφ, ένταση ρεύματος αντλιών
- λειτουργία αντλίας

γ) Θα λαμβάνουν εντολές από τον ΚΣΕ για να επιλέξουν ένα ελεγχόμενο σημείο και να εκτελέσουν μία λειτουργία σ' αυτό π.χ. εντολή για λειτουργία της εγκατάστασης με πρόγραμμα τοπικού σταθμού, εντολή εκκίνησης /παύσης αντλιών κ.λ.π.

δ) Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ, θα επιχειρούν συνεχώς να επιτύχουν επικοινωνία με τον ΚΣΕ και παράλληλα θα καταχωρούν σε RAM μνήμη όλες τις ενδεχόμενες μεταβολές των ψηφιακών εισόδων/εξόδων και τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών με σκοπό να τις αποστείλουν στον ΚΣΕ μόλις αποκατασταθεί η επικοινωνία. Η αποστολή αυτή πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην καθυστερείται ο χρόνος σάρωσης των υπολοίπων τοπικών σταθμών. Η αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών θα πρέπει να μπορεί να διατηρείται στον ΤΣΕ για διάστημα τουλάχιστον ενός μήνα.

ε) Θα λειτουργούν αυτόνομα την εγκατάσταση (εκκίνηση /παύση αντλιών, κλπ.) με βάση το πρόγραμμα του τοπικού σταθμού, χωρίς ιδιαίτερη εντολή τηλεχειρισμού, σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ ή σχετικής εντολής από τον ΚΣΕ ή βλάβης ΚΣΕ.

ζ) Θα ελέγχουν με ειδικό σύστημα ασφαλείας, συνεχώς την αξιοπιστία του HARDWARE και SOFTWARE του ΤΣΕ

Το Λογισμικό Εφαρμογής του συνόλου των ΤΜΕ πρέπει να ακολουθεί ακριβώς τις λειτουργικές απαιτήσεις που προαναφέρθηκαν. Συνοπτικά οι κατευθυντήριες γραμμές ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής είναι οι εξής:

α) Πλήρης συμβατότητα με τον τρόπο λειτουργίας του υπάρχοντος συστήματος.

β) Το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ, πρέπει να αναπτυχθούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας.

γ) Το σύνολο του εξοπλισμού που υπάρχει ήδη εγκατεστημένος, καθώς και αυτού που προβλέπεται να εγκατασταθεί (ηλεκτρολογικοί πίνακες, Η/Ζ, ρελέ, αυτόματα προγράμματα λειτουργίας αντλιών κ.λ.π.) πρέπει να συμπεριληφθεί στο πρόγραμμα του ΤΣΕ.

5.3.5 Περιγραφή εξοπλισμού του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου

Ο τηλεέλεγχος, τηλεχειρισμός και η διαχείριση του δικτύου ύδρευσης με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού, θα εκτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), που θα τοποθετηθεί στο Δημαρχείο της Δ.Ε. Αγίας Παρασκευής.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα αναπτυχθεί γύρω από ένα τοπικό δίκτυο που θα πρέπει :

- να βασίζεται στο πρότυπο αρχιτεκτονικής ανοικτών συστημάτων και διεθνών προτύπων επικοινωνίας
- να είναι ευέλικτο
- να είναι επεκτάσιμο

Ο ΚΣΕ θα εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς
- Τηλέλεγχος και τηλεχειρισμός των τοπικών σταθμών
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου

- Γραφικά
- Αναγγελία και επεξεργασία συναγερμών και συμβάντων
- Επικοινωνίες
- Διοίκηση και ασφάλεια του συστήματος
- Ενεργειακή διαχείριση (μελλοντικά)
- Διαχείριση συντήρησης
- Στατιστική ανάλυση
- Ασφάλεια του Εξωτερικού Δικτύου Ύδρευσης

Το συνολικό σύστημα θα πρέπει να είναι ικανό να επεκταθεί και να εξυπηρετήσει ολόκληρο το δίκτυο ύδρευσης του δήμου Καλλονής, παρέχοντας και στην περιοχή μελλοντικής επέκτασής του τις ίδιες δυνατότητες που περιγράφονται στο παρόν έργο

5.3.6 Εξοπλισμός του ΚΣΕ

Κεντρικό PLC

Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν σε ενσωματωμένη μνήμη Flash. Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει αυτόν τον τύπο μνήμης.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) θα είναι κάρτα βυσματικού τύπου (module) και θα διαθέτει:

- ⇒ Επεξεργαστή 32 bit
- ⇒ Μνήμη RAM τουλάχιστον 258 Kbytes.
- ⇒ Συσσωρευτή λιθίου για την διατήρηση των δεδομένων της μνήμης και της λειτουργίας του RTC μέχρι τουλάχιστον τρεις μήνες από την ημέρα διακοπής της τροφοδοσίας.
- ⇒ Ρολόι πραγματικού χρόνου (hardware RTC) με πλήρες ημερολόγιο το οποίο περιλαμβάνει και δίσεκτα έτη.
- ⇒ Λειτουργία Watch-dog.
- ⇒ Τρεις θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων οι δύο σειριακές, η board, και μία με modem ενσύρματης επικοινωνίας βυσματωμένο σε κατάλληλο η board slot.
- ⇒ Βομβητή για να παρέχει όπου κριθεί απαραίτητο ηχητική σήμανση.
- ⇒ Αρχείο σφαλμάτων (error logger) για την συνεχή καταγραφή σφαλμάτων λειτουργίας του ελεγκτή και των επικοινωνιών
- ⇒ LEDs για να δεικνύουν την ύπαρξη τάσης, σφάλμα λειτουργίας, κατάσταση συσσωρευτή λιθίου, λειτουργία προγράμματος εφαρμογής, κατάσταση επικοινωνιών ανά θύρα.
- ⇒ Δυνατότητα για τον έλεγχο της λειτουργίας όλων των ενδεικτικών LEDs που διαθέτουν οι κάρτες του PLC.
- ⇒ Αντικεραυνική προστασία 1 kV σε κάθε θύρα επικοινωνίας

Με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στα προγράμματα του.

Με το πακέτο προγραμματισμού υποστηρίζει την συμβολική γλώσσα προγραμματισμού (LADDER) με την οποία υλοποιείται εξ' ολοκλήρου το οποιοδήποτε πρόγραμμα εφαρμογής καθώς και ο προγραμματισμός των επικοινωνιών.

Ο Ελεγκτής θα υποστηρίζει:

- ⇒ Κανονικά ανοικτή επαφή (NO - Normally Open).
- ⇒ Κανονικά κλειστή επαφή (NC - Normally Close).
- ⇒ Συγκριτής(=,<,>)
- ⇒ Διακριτής (↑,↓)
- ⇒ Relay (ON, OFF, Latch, Unlatch)
- ⇒ Χρονικό (Delay ON, Delay OFF, Retentive)
- ⇒ Απαριθμητής (Up, Down)
- ⇒ Reset
- ⇒ Μετατροπή μεταβλητής (σε BCD, σε Binary)
- ⇒ Μεταφορά μέσα στο πρόγραμμα (Jump within Process)
- ⇒ Μεταφορά στο υποπρόγραμμα (Jump to Subprocess)
- ⇒ Επιστροφή στο υποπρόγραμμα (Return from Subprocess)
- ⇒ Εκκίνηση προγράμματος (Run Process)
- ⇒ Μετακίνηση τιμής (Move value or Low Byte, Move High value)
- ⇒ Αποστολή δεδομένων στην θύρα RS-232
- ⇒ Σάρωση πραγματικών και υπολογισθέντων εισόδων/ εξόδων (Scan physical and mapped I/O)
- ⇒ Κλήση συνάρτησης (GetChr, GetDgt, SndFrm, RcvFrm, TxEvnt, SetCOS, CALC κλπ)
- ⇒ Αριθμητικές πράξεις (+, -, *, /)
- ⇒ Δυαδικές πράξεις σε επίπεδο bit (AND, OR, XOR)
- ⇒ Λογική ολίσθηση (Left, Right)
- ⇒ Περιστροφή (Left, Right)
- ⇒ Έλεγχο με την μέθοδο βρόγχου PID
- ⇒ Διαρκής εκτέλεση μέχρι την ολοκλήρωση του INDEX
- ⇒ Αντιγραφή μεταβλητών (Copy columns - CPY)
- ⇒ Διακλάδωση οποιασδήποτε μορφής
- ⇒ Εισαγωγή μεταβλητών με μνημονικά ονόματα
- ⇒ Λήψη και αποστολή δεδομένων με τη βοήθεια συντεταγμένων
- ⇒ Αυτόματη ενεργοποίηση προγραμμάτων με την αλλαγή της κατάστασης χωρίς να απαιτείται η λειτουργία της σάρωσης (Event Driven Software)
- ⇒ Προσομοίωση (Simulation) της κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου/ εξόδου
- ⇒ Εγκατάσταση προγραμμάτων γραμμένων σε γλώσσα C/C++ για ειδικές λειτουργίες όπως drivers για επικοινωνία με άλλες συσκευές
- ⇒ Απαριθμητές για εσωτερικά γεγονότα, εσωτερικούς χρονικούς απαριθμητές για απαρίθμηση χρόνου καθώς και εσωτερικά βοηθητικά ρελαί (Flags) για εσωτερικά γεγονότα

ή δεδομένα σε μόνιμη βάση ώστε να είναι πρακτικά απεριόριστος ο προγραμματισμός του ελεγκτή

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Για την λειτουργία του συστήματος θα τοποθετηθεί Η/Υ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

PC Σταθμός SCADA

Με τη παρακάτω σύνθεση (κατ' ελάχιστο) :

- CPU Intel Core i7 3,4 GHz, ·
- Intel 865GE chipset motherboard (Sound, Gigabit Lan, Firewire, 8 USB 2,0 οη board, 1 Serial, 1 Parallel)
- 2 Serial port controller PCI (κάρτα υποστήριξης 2 σειριακών θυρών)
- Κάρτα γραφικών VGA 512 MB TV DVI AGP
- RAM 8 GB / DDR 3 1333 MHz
- HDD 1TB - 7200 RPM
- DVD RW
- keyboard 104 keys, mouse Microsoft .
- Windows 8.1
- Stereo Speakers
- Full Tower Aluminum Case

Οθόνη: 22" LCD

- Τύπος Οθόνης: 22" Έγχρωμη TFT LCD με 16.2 εκατομμύρια χρώματα.
- Ανάλυση: default 1.280 x1.024 @ 75 Hertz
- Μέγεθος κουκκας: 0,294 x 0,294 mm.
- Χρόνος απόκρισης: 8 ms.
- Γωνίες θέασης: Οριζόντια: 160 μοίρες, Κατακόρυφα: 160 μοίρες.
- Κοντράστ: 500 : 1.
- Φωτεινότητα: 250 cd!τμ.
- Είσοδος Σήματος: Αναλογική 15pin D-Sub.
- Οριζόντια συχνότητα: 31-83 KHZ.
- Κατακόρυφη συχνότητα: 56 - 75 HZ.
- Ρυθμίσεις: LightView, OSD Lock, Auto Adjustment, Gamma Control.
- Προδιαγραφές: TCO-99, UL, UL-cUL, TUV - Type Approved, SEMCO, FCC-B, CE, ISO 13.406-2, EPA Energy Star.
- Εγγύηση: 3 χρόνια On-Site -Zero Pixel

Μιμικός Πίνακας

Ο Μιμικός Πίνακας της εγκατάστασης θα εμφανίζεται στην οθόνη του ΗΥ και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ✓ Θα παρουσιάζει το Λειτουργικό Διάγραμμα (P&I - Process & Instrumentation Diagram) όλης της εγκατάστασης με ρεαλιστικό τρόπο και γραφικές απεικονίσεις της λειτουργικής κατάστασης των αντλιών κλπ ηλεκτροκινητήρων.

Ενδεικτικά, κατ' ελάχιστο θα απεικονίζει :

- ⇒ Λειτουργία οποιασδήποτε αντλίας
- ⇒ στάση αντλίας
- ⇒ Βλάβη σε αντλία (θερμικό)
- ⇒ Βλάβη στο αντλιοστάσιο (διακοπή τροφοδοσίας από ΔΕΗ)
- ⇒ Στάθμη του νερού των υγρών θαλάμων – δεξαμενών μεταξύ ορίων
- ⇒ Γεμάτη δεξαμενή
- ⇒ Βλάβη σε δεξαμενή (υπερχείλιση, άδεια δεξαμενή)

5.3.7 Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές Λογισμικού

Ο ανάδοχος υποχρεούται, πριν από την προμήθεια και εγκατάσταση του λογισμικού που περιγράφεται στη συνέχεια, να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία αναλυτική περιγραφή των προσφερόμενων πακέτων εφαρμογών, ώστε να επιτελούνται με τον πλέον αποδοτικό τρόπο οι λειτουργίες που περιγράφονται στη συνέχεια.

Λογισμικό SCADA

Το σύστημα λογισμικού SCADA θα συνιστά τον κορμό του Υποσυστήματος Υποστήριξης Χειριστή και θα διαθέτει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Πολυεπεξεργασία 32-bit
- Εξυπηρέτηση πολλών χρηστών (μέχρι 10)
- Προγράμματα ελέγχου λειτουργίας του συστήματος (επορ logging)
- Υποστήριξη προγραμμάτων επικοινωνίας
- Υποστήριξη γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου
- Υποστήριξη άνω των 200 γραφικών οθονών και παραθύρων
- Δυνατότητα ιεράρχησης δεδομένων και αρχείων
- Ευελιξία και επεκτασιμότητα
- Υποστήριξη Ελληνικής γλώσσας

Με βάση τα παραπάνω, ο χειριστής από το Κέντρο Ελέγχου θα μπορεί να επιτελεί ολοκληρωμένη διαχείριση της εγκατάστασης σε ένα αποδοτικό και φιλικό περιβάλλον.

Ενδεικτικά, θα μπορεί να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς

- Τηλέεγχο και Τηλεχειρισμό όλων των ΤΣΕ
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου
- Ανάπτυξη και Διαχείριση Γραφικών
- Αναγγελία και Επεξεργασία συναγερμών και συμβάντων
- Διαχείριση και Έλεγχο Επικοινωνιών
- Στατιστική ανάλυση των δεδομένων ελέγχου

Η εφαρμογή SCADA που θα αναπτυχθεί ειδικά για το συγκεκριμένο έργο, θα παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει τις λειτουργικές παραμέτρους της εγκατάστασης, να έχει εποπτική άποψη της κατάστασης των διαφόρων μηχανημάτων, να ενημερώνεται για τις τρέχουσες τιμές μετρούμενων μεγεθών και να επεξεργάζεται τα στοιχεία με προκαθορισμένους τρόπους. Παράλληλα, θα κατευθύνει τις εντολές του χειριστή προς τα στοιχεία εξοπλισμού ασύρματα.

Η παρακολούθηση της εξέλιξης των διαδικασιών, της λειτουργίας των στοιχείων του εξοπλισμού και των μετρούμενων μεγεθών θα γίνεται με χρήση εποπτικών - μιμικών εικόνων στην οθόνη του Η/Υ. Όλοι οι βρόγχοι και τα σημεία ελέγχου θα μπορούν να τεθούν σε κατάσταση πλήρως αυτόματη ή στον έλεγχο του χειριστή με απλό και γρήγορο τρόπο.

Αναλυτικότερα, ο χρήστης θα οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογής στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος. Η δόμηση της βάσης δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών, ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος θα γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα, χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή της βάσης δεδομένων.

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Η επιλογή χρωμάτων και συμβόλων για τα Η/Μ στοιχεία της εγκατάστασης θα γίνει βάσει της διεθνούς τυποποίησης ή και σε συνεργασία με την Υπηρεσία Επίβλεψης, ώστε να χρησιμοποιηθούν χρωματισμοί και συμβολισμοί στοιχείων που ενδεχομένως κρίνονται πιο λειτουργικοί.

Ο χειριστής θα μπορεί να χειρίζεται από απόσταση όλα τα στοιχεία που εμπλέκονται σε κάθε διαδικασία με ευελιξία, ταχύτητα και αμεσότητα. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι δυνατότητες:

- εντολοδότησης κινητήρων και αντλιών είτε συνολικά, βάσει του υπάρχοντος προγράμματος αυτόματης λειτουργίας, είτε μέσω της δυνατότητας μεμονωμένης χειροκίνητης λειτουργίας
- παραμετροποίησης των μεταβλητών της διαδικασίας, όπως ο καθορισμός χρόνων λειτουργίας ή παύσης μηχανημάτων και ο προσδιορισμός σημείων ρύθμισης στην περίπτωση κλειστών PID βρόγχων

Ανά εποπτική εικόνα ο χειριστής θα ελέγχει την κατάσταση λειτουργίας των κινητήρων, των αντλιών και γενικά του συνόλου των οργάνων πεδίου :

- είτε με αλλαγή χρωματισμού (πράσινο : σε λειτουργία. Κίτρινο : σε αναμονή, κόκκινο : σε βλάβη)
- είτε με εμφάνιση μηνυμάτων. που δίνουν την αναλυτική περιγραφή της κατάστασης των στοιχείων εξοπλισμού (π.χ. αντλία εντός/ εκτός).

Παράλληλα, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης των τρεχουσών τιμών των μετρούμενων μεγεθών:

- είτε αριθμητικά (π.χ. παροχή=85 m³/h),
- είτε γραφικά μέσω bar graphs ή καμπυλών, με παράλληλη εμφάνιση επικίνδυνων τιμών

Θα παρέχεται η δυνατότητα στο χειριστή να ενημερώνεται για το συνολικό χρόνο λειτουργίας των κινητήρων, καθώς και στατιστικής επεξεργασίας κρίσιμων μεγεθών ή παραμέτρων της εγκατάστασης, με εξαιρετικά απλό και γρήγορο τρόπο. Ο ρυθμός ανάκτησης δεδομένων των διαφόρων μεγεθών θα μπορεί να ορίζεται και από τον χειριστή και θα κυμαίνεται από μερικά sec έως αρκετές ώρες.

Τα μεγέθη αυτά θα αποθηκεύονται στον Η/Υ και συγκεκριμένα θα αποθηκεύονται στον σκληρό δίσκο τα σημαντικότερα στοιχεία λειτουργίας - τουλάχιστον για τον τελευταίο μήνα- με δυνατότητα ανάκτησης και αναπαράστασης στην οθόνη. Επίσης, σε τακτά χρονικά διαστήματα θα αποθηκεύεται σε οπτικούς δίσκους (DVD), μέσω του DVD Driver εγγραφής, το σημαντικότερο μέρος των βασικών στοιχείων λειτουργίας που συνθέτει το αναλυτικό ιστορικό λειτουργίας της εγκατάστασης.

Επίσης, στον εκτυπωτή θα εκτυπώνονται ταυτόχρονα με την εμφάνιση τους και πριν καταχωρηθούν στα προβλεπόμενα αρχεία της περιφερειακής μνήμης, συναγερμοί, διαγνωστικά και τηλεχειρισμοί.

Επιπλέον, θα υπάρχει δυνατότητα εκτύπωσης :

- διαγραμμάτων χρονικής εξέλιξης των βασικών μεταβλητών (trend analysis),
- εκθέσεων συμβάντων και λειτουργίας για διάφορες χρονικές περιόδους (βάρδια, ημέρα, εβδομάδα, μήνα ή και κατόπιν εντολής του χειριστή), όπου θα απεικονίζονται μεταξύ άλλων: οι τιμές των βασικών παραμέτρων, η ώρα που σημειώθηκε συναγερμός, η ώρα αποδοχής, η αιτία της αστοχίας, ο χρόνος παραμονής εκτός λειτουργίας για συντήρηση, ο χρόνος λειτουργίας, η κατανάλωση ενέργειας, καθώς και ιστορικό βλαβών σε εξέλιξη
- δεδομένων από τις ημερήσιες μετρήσεις, πινακοποιημένων ανά ΤΣΕ ή ανά κατηγορία, και
- ιστορικό και πρόγραμμα συντήρησης των μονάδων της εγκατάστασης

Ειδικότερα, το Σύστημα Διαχείρισης Συναγερμών θα περιλαμβάνει, εκτός από ηχητικές και οπτικές ενδείξεις, τρεις επιμέρους λειτουργίες:

- Αποδοχή, όπου ο χειριστής με το πάτημα ενός πλήκτρου θα αναγνωρίζει την αιτία του συναγερμού και θα διακόπτει τις ηχητικές και οπτικές σημάνσεις,
- Επαναφορά, όπου ο χειριστής με το πάτημα ενός πλήκτρου θα επαναφέρει το σύστημα σε κανονική λειτουργία, εφόσον έχουν αποκατασταθεί ή αδρανοποιηθεί οι σχετικές αστοχίες
- Δοκιμή, όπου ο χειριστής με το πάτημα ενός πλήκτρου θα μπορεί να ελέγχει την ορθή λειτουργία των ενδείξεων συναγερμού.

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού θα υλοποιείται μέσω των εποπτικών οθονών, με απλή διαδικασία που θα προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Ο χρόνος αντίδρασης του συστήματος για οποιαδήποτε ενέργεια του χειριστή θα είναι της τάξης των 1-2 sec.

Αρχές Ανάπτυξης του Λογισμικού Προληπτικής Συντήρησης

Με συγκεκριμένη εφαρμογή λογισμικού θα είναι ευχερής η προληπτική συντήρηση του Η/Μ εξοπλισμού της εγκατάστασης. Το λογισμικό συντήρησης θα διαχειρίζεται σε πραγματικό χρόνο δεδομένα από τα αισθητήρια αυτοματισμού στους τοπικούς σταθμούς, καταχωρημένα από τον χρήστη δεδομένα που αφορούν τη συντήρηση των στοιχείων του σταθμού, όπως ο επιτρεπτός χρόνος συνεχούς λειτουργίας κάθε μηχανήματος και η συχνότητα συντήρησης που προβλέπεται από τον κατασκευαστή, καθώς και επεξεργασμένα στατιστικά δεδομένα των στοιχείων των ΤΣΕ που είναι αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων.

Το σύστημα θα παρουσιάζει σε κατάλληλη εποπτική οθόνη και ανά προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, τα επεξεργασμένα δεδομένα για κάθε στοιχείο της εγκατάστασης καθώς και το

πρόγραμμα συντήρησης κάθε ΤΣΕ. Παράλληλα, θα υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης ημερήσιων αναφορών.

Alarms

Το Σύστημα θα συνθέτει έναν ευέλικτο μηχανισμό ελέγχου για τη διαχείριση σημάτων συναγερμού. Η μονάδα συναγερμών (alarm unit) υποδεικνύει στο χρήστη ότι ένα σήμα ή μια συσκευή δεν λειτουργεί κανονικά. Υπάρχουν τρεις τύποι συναγερμών :

- τα σφάλματα (Failures),
- οι προειδοποιήσεις (Warnings) και
- οι πληροφορίες.

Ο πρώτος τύπος είναι συναγερμοί κρίσιμοι για την εφαρμογή και η λειτουργία τους είναι να διακόπτουν τη λειτουργία των συσκευών.

Οι προειδοποιήσεις δεν είναι κρίσιμοι και ο σκοπός τους είναι πληροφοριακός.

Ο τύπος του συναγερμού καθορίζεται ξεχωριστά για κάθε σήμα ή συσκευή μέσω παραμέτρων και κατά τη διαμόρφωση του συστήματος. Οι πληροφορίες αναφέρονται όταν π.χ. υπάρχει βλάβη μιας κανονικής μονάδας και τεθεί σε λειτουργία η εφεδρική της.

Κατά τις χρονικές περιόδους που δεν προβλέπεται η εργασία προσωπικού, (νύχτα, αργίες, κλπ), το προειδοποιητικό και το επείγον σήμα θα μπορούν να μεταδίδονται, μέσω μηνύματος SMS ή μηνύματος τηλεφωνητή προς επιλεγμένα τηλέφωνα αρμοδίων (κινητά ή σταθερά τηλέφωνα) με την αυτόματη αποστολή από το Πρόγραμμα SCADA (Κεντρικός Πίνακας Χειρισμού και Ελέγχου της Εγκατάστασης).

Κάθε συναγερμός, προειδοποίηση ή σφάλμα, έχει δύο καταστάσεις: Ενεργή (Active) και Ιστορική (History). Οι ενεργοί συναγερμοί ενεργοποιούνται όταν η μονάδα συναγερμών (alarm unit) επεξεργάζεται τους πόρους της κατά τη διάρκεια ενός κύκλου.

Οι ιστορικοί συναγερμοί έχουν λάβει χώρα κάποια στιγμή στο παρελθόν και την παρούσα στιγμή είναι ανενεργοί. Οι τελευταίοι αποθηκεύονται σε δύο λίστες, μια για κάθε κατηγορία (Failures, Warnings), μαζί με τις παραμέτρους που τους προσδιορίζουν, όπως ο χρόνος εμφάνισης και τερματισμού, ο τύπος, κλπ. Η μεταγωγή τους στη λίστα των ιστορικών γίνεται με το τέλος της δράσης τους, διαφορετικά παραμένουν στη λίστα των ενεργών προειδοποιήσεων ή των σφαλμάτων. Αν η μονάδα συναγερμών παράγει μια προειδοποίηση, τότε αυτόματα θα καταχωρηθεί στη λίστα των ενεργών προειδοποιήσεων και ο βομβητής θα αρχίσει να ηχεί τονικά με παύσεις, που έχουν επιλεγεί από το διαχειριστή του συστήματος. Με την εμφάνιση του συναγερμού, ο χρήστης έχει δύο επιλογές : να προσπελάσει τη λίστα των ενεργών ειδοποιήσεων και να δει τη συγκεκριμένη μαζί με τις παραμέτρους που την προσδιορίζουν, ώστε να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες. Η δεύτερη επιλογή αφορά τον βομβητή. Αν ο χρήστης το επιθυμεί, μπορεί να τον κλείσει μέσω της λειτουργίας mute. Σε κατάσταση mute παραμένει έως την εμφάνιση ενός νέου σήματος συναγερμού, όπου αρχίζει να ηχεί και πάλι. Με άλλα λόγια, η λειτουργία mute απενεργοποιεί τον βομβητή προσωρινά.

Κατά τις χρονικές περιόδους που δεν προβλέπεται η παρουσία προσωπικού στην εγκατάσταση καθαρισμού λυμάτων (νύχτα, αργίες, κλπ) το προειδοποιητικό και το επείγον σήμα θα μπορούν να μεταδίδονται, μέσω μηνύματος SMS ή μηνύματος τηλεφωνητή προς επιλεγμένα τηλέφωνα αρμοδίων (κινητά ή σταθερά τηλέφωνα) από το Κεντρικό Πίνακα Χειρισμού και Ελέγχου της Εγκατάστασης.

Συντήρηση Η/Μ εγκαταστάσεων

Το Σύστημα θα συνθέτει έναν πολύ ευέλικτο μηχανισμό υποστήριξης σε περίπτωση που οι χρήστες κληθούν να επιλύσουν πρόβλημα της Η/Μ εγκατάστασης

Όπως αναφέρθηκε, ο διαχειριστής του συστήματος κατά τη διαμόρφωση (configuration) θα διαμορφώνει σήματα και συσκευές καθορίζοντας τα επίπεδα κανονικής λειτουργίας. Επίσης, εισάγει τις συνθήκες και τη λογική ελέγχου.

Όταν όλα λειτουργούν κανονικά δεν υπάρχουν ενεργές προειδοποιήσεις ή σφάλματα και το σύστημα θα παρακολουθεί τα σήματα και τις συσκευές, ενώ εκτελεί και τους καθορισμένους ελέγχους, όπως ορίζει η εφαρμογή.

Από οποιαδήποτε πηγή (σήμα, συσκευή, έλεγχο) δημιουργηθεί μια προειδοποίηση ή ένα σφάλμα, τότε θα υπάρχει ηχητική επισήμανση για την ύπαρξή του και αν έχει οριστεί κατά τη διαμόρφωση του συστήματος, ο χρήστης θα πρέπει από τη λίστα των ενεργών συναγερμών να δει τον τύπο και την κατάστασή του. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης θα έχει την επιλογή να προχωρήσει ένα επίπεδο πιο κάτω και να δει μηνύματα υποστήριξης για τον συγκεκριμένο συναγερμό.

Όταν ένας συναγερμός δημιουργείται από τον κεντρικό έλεγχο και ο βομβητής αρχίσει να ηχεί, ο χρήστης θα πρέπει να ανοίξει τη λίστα των συναγερμών και να αναζητήσει τον συγκεκριμένο. Είναι δυνατόν να υπάρχουν περισσότεροι ενεργοί συναγερμοί, αλλά αυτό δεν αλλάζει τη διαδικασία.

Αν για τον συγκεκριμένο ο χρήστης πατήσει έναν οποιοδήποτε πλήκτρο μεταβαίνει στο maintenance mode, όπου βλέπει το πρώτο μήνυμα που αντιστοιχεί σε αυτόν τον συναγερμό. Με τη χρήση των πλήκτρων μπορεί να δει τα επόμενα ή τα προηγούμενα (δενδρική μορφή). Έτσι, μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα, έως και να τα επιλύσει. Η λειτουργία αυτή είναι σημαντική ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που απαιτείται γρήγορη ανταπόκριση και μικρός χρόνος αποκατάστασης σφαλμάτων.

Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο (Monitor)

Η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο αναλογικών και ψηφιακών σημάτων είναι πολύ σημαντική.

Μετά τη διαμόρφωση του συστήματος, οι χρήστες χρειάζονται να βλέπουν, οποιαδήποτε στιγμή, βασικές παραμέτρους του συστήματος, όπως τιμές τάσεων, ρευμάτων, καταστάσεις συσκευών, κλπ.

Το Σύστημα θα συνθέτει έναν μηχανισμό εύκολης παρακολούθησης, μέσω του οποίου οι χρήστες μπορούν να δουν και να εντοπίσουν σφάλματα σε κάθε φορτίο που έχει συνδεθεί. Περιλαμβάνει τη μονάδα των μετρήσεων, που διαχειρίζεται αναλογικά σήματα και τη μονάδα κατάστασης, που διαχειρίζεται ψηφιακά σήματα.

Διατήρηση ημερολογίου (Log-Book)

Το Σύστημα θα παρέχει έναν ευέλικτο μηχανισμό διατήρησης ημερολογίου, ώστε να καταγράφονται οι ενέργειες των χρηστών και του τοπικού σταθμού του κεντρικού συστήματος. Θα περιλαμβάνει τη διασύνδεση με το χρήστη (user interface), μέσω της οποίας οι χρήστες και ο διαχειριστής μπορούν να εκτελέσουν λειτουργίες, όπως η εκκίνηση και η διακοπή λειτουργίας συσκευών, κλπ.

Για τους λόγους αυτούς το σύστημα θα καταγράφει όλες τις ενέργειες που εκτελούνται από τους χρήστες, το διαχειριστή και το κεντρικό σύστημα.

Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε μια λίστα για την οποία ισχύει η λογική του first-in- first-out, που ενημερώνεται κάθε φορά που καταγράφεται μια νέα ενέργεια.

Οι χρήστες και ο διαχειριστής μπορούν να έχουν πρόσβαση στη λίστα αυτή και να ενημερωθούν για όλες τις λειτουργίες που εκτελέστηκαν από το σύστημα στο παρελθόν. Η πλοήγηση εντός της λίστας γίνεται με το πάτημα ενός πλήκτρου και απεικονίζονται όλες οι ενέργειες που εκτελέστηκαν από την τελευταία φορά που άδειασε η λίστα.

Κάθε φορά που λαμβάνει χώρα μια ενέργεια, το σύστημα αποθηκεύει στη λίστα αυτή, το είδος της ενέργειας, αυτόν που εκτέλεσε την ενέργεια (χρήστης, διαχειριστής, κεντρικός έλεγχος) και την ημερομηνία (περιλαμβάνοντας και την ώρα) που εκτελέστηκε.

Χειροκίνητη λειτουργία (Manual)

Το Σύστημα θα προσφέρει έναν ευέλικτο μηχανισμό χειροκίνητης λειτουργίας που επιτρέπει στους χρήστες να εκτελούν χειροκίνητες λειτουργίες σε συσκευές, σήματα του συστήματος και να αλλάξουν τον τρόπο λειτουργίας. Με το μηχανισμό αυτό οι χρήστες και ο διαχειριστής μπορούν να εκτελέσουν λειτουργίες που δεν μεταβάλουν τους δείκτες και τους πόρους του συστήματος. Αντίθετα, μπορεί να εκτελέσει λειτουργίες, όπως η εκκίνηση και η διακοπή λειτουργίας συσκευών.

5.4 Εκπαίδευση

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού του Φορέα (Εκπαίδευση Α') διάρκειας τουλάχιστον τριών (3) εβδομάδων, δηλαδή 15 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (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.

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 χειριστική εκπαίδευση, 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 του Φορέα, 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 (3 άτομα)

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

β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 2 άτομα)

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

γ) Για τους προγραμματιστές/μηχανικούς συστημάτων (μέγιστο 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 ΤΣ κ.λ.π.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασής από τον προμηθευτή θα απαιτηθεί κατά την περίοδο της εγγύησης του συστήματος, συμπληρωματική εκπαίδευση (Εκπαίδευση Β') συνολικής χρονικής διάρκειας μίας (1) εβδομάδας (με συνθήκες όπως στην Εκπαίδευση Α') στην χρήση και συντήρηση του συστήματος σε λειτουργία, ως απαιτείται για την εκπαίδευση νέου ή ήδη εκπαιδευμένου προσωπικού της Υπηρεσίας, το οποίο θα επανδρώσει τις εγκαταστάσεις των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης, ώστε να είναι δυνατή η πλήρης λειτουργική αξιοποίησή τους.

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 στην ΦΟΡΕΑ έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

5.5 Τεκμηρίωση

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει στον φορέα τα 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 και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής :

- α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/ χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου και διαχείρισης.
- 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 ΦΟΡΕΑ.
- 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) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:
 - Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
 - Εξοπλισμός τοπικών σταθμών

- 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.

ζ) 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.

η) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο εγκαταστάτης. Τα σχέδια αυτά θα γίνουν επί διαφανειών με φόρμα ΦΟΡΕΑ και θα φέρουν έναν αριθμό προοδευτικής ακολουθίας που θα κοινοποιείται κατά της πράξης της εκτέλεσης των εργασιών, θα φέρουν μια πινακίδα αυτοκόλλητη με την επωνυμία ΦΟΡΕΑ και αντίστοιχη αρίθμηση.

θ) Εγχειρίδιο συντήρησης, βλαβών και τρόπου εντοπισμού και αποκατάστασης αυτών. Η τεκμηρίωση θα περιλαμβάνει τεχνική περιγραφή και θεωρία των συσκευών καθώς και τις διαδικασίες και χρονοπρόγραμμα προληπτικής συντήρησης, ελέγχου, επισκευών και ρυθμίσεων που θα γίνονται από τους τεχνικούς του Σταθμού με αναφορά στα αντίστοιχα σχέδια και σημεία ελέγχου των συσκευών. Η τεκμηρίωση τέλος θα περιλαμβάνει πλήρη κατάλογο των ανταλλακτικών και των μονάδων που θα είναι δυνατόν να αντικατασταθούν επί τόπου του έργου.

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:

- * Όνομα προμηθευτών/ υπεργολάβων
- * Διεύθυνση προμηθευτών/ υπεργολάβων
- * Τηλέφωνο προμηθευτών/ υπεργολάβων
- * Όνομα αρμοδίων προμηθευτών/ υπεργολάβων
- * Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

5.6 Εγγύηση - συντήρηση συστήματος

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

Κατά την διάρκεια της διετούς 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.

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 εγκαταστάτης είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους ή και μεγαλύτερης εάν συμβεί κατά τον πρώτο χρόνο της διετούς εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική διετή 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 διετή 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.

5.7 Υποστήριξη

Μετά την προσωρινή παραλαβή του έργου και για χρονικό διάστημα δύο ετών, ο φορέας θα χρειαστεί τουλάχιστον 150 ώρες PER CALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του αναδόχου που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής.

5.8 Λειτουργία συστήματος για 30 ημέρες

Ο Ανάδοχος θα διαθέσει δύο Τεχνικούς για τον συντονισμό της λειτουργίας του συστήματος τηλεμετρίας για χρονικό διάστημα 30 ημερών. Η έναρξη του χρονικού διαστήματος αυτού θα οριστεί αφού έχει ολοκληρωθεί το πρώτο στάδιο της προβλεπόμενης εκπαίδευσης (Εκπαίδευση Α) και αφού έχει παρέλθει επιτυχώς το χρονικό διάστημα της συνεχούς δοκιμαστικής λειτουργίας (30 ημέρες). Ο πρώτος Τεχνικός θα έχει συνεχή παρουσία στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) Ο δεύτερος Τεχνικός θα είναι υπεύθυνος για την καλή λειτουργία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου. Επίσης, οι δύο Τεχνικοί κατά το χρονικό διάστημα αυτό θα συνεργάζονται με τους Τεχνικούς του φορέα με στόχο την όσο καλύτερη εξοικείωση αυτών με τη λειτουργία του συστήματος τηλεμετρίας.

5.9 Ανάλυση σημάτων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

5.9.1 Εισαγωγή

Πριν από την προμήθεια και προσκόμιση των Τοπικών και της Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου, ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία επίβλεψης πλήρεις και αναλυτικούς πίνακες σημάτων και μετάδοσης σημάτων από τις Τοπικές στην Κεντρική Μονάδα Ελέγχου, με βάση τους ενδεικτικούς πίνακες που αναφέρονται στα επόμενα. Επισημαίνεται ότι οι πίνακες σημάτων που ακολουθούν είναι ενδεικτικοί και τα περιγραφόμενα σήματα είναι τα ελάχιστα απαιτούμενα.

5.9.2 Τοπολογία

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ύδρευσης είναι:

- ΤΣΕ1 : Γεώτρηση «Καβακέλλι»
- ΤΣΕ2 : Γεώτρηση «Κουρμπίλι»
- ΤΣΕ3 : Γεώτρηση Μυλοποτάμου
- ΤΣΕ4 : Δεξαμενή Δ (και προτεινόμενος αναμεταδότης στον Κ.Σ.Ε)

Οι τοπικοί σταθμοί θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου κατάλληλου επικοινωνιακού συστήματος, όπως περιγράφηκε σε προηγούμενη σχετική παράγραφο. Κάθε ΤΣ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ.

5.9.3 Απαιτούμενες εργασίες από τον ανάδοχο

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ύδρευσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες από το προσωπικό του αναδόχου - προμηθευτή :

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων PLC.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των οργάνων που απαιτούνται.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των ηλεκτρικών πινάκων.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των συστημάτων ασφάλειας διάρρηξης.
- Μετατροπή στους υφιστάμενους πίνακες στις οποίες θα παραμείνουν μόνο τα κυκλώματα ισχύος ενώ οι βοηθητικοί αυτοματισμοί θα τοποθετηθούν στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με ΔΕΗ, επικοινωνιακό εξοπλισμό, όργανα.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία

5.9.4 Λειτουργικές απαιτήσεις

5.9.4.1 Εισαγωγή

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συνεχής συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Μετάδοση των συλλεγόμενων αυτών πληροφοριών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και διαχείρισης (Τηλέλεγχος).
- Αποδοχή και εκτέλεση εντολών από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Τηλεχειρισμοί).
- Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE – SOFTWARE

5.9.4.2 Συλλογή Πληροφοριών

- Οι ενδεικτικές και ελάχιστα απαιτητές πληροφορίες που θα συλλέγει ο κάθε ΤΣ (ψηφιακές είσοδοι, αναλογικές είσοδοι) αναφέρονται σε επόμενη παράγραφο. Οι πληροφορίες αυτές θα συλλέγονται προηγουμένως ως καταστάσεις λειτουργίας των εγκαταστάσεων.
- Οι συλλεγόμενες αναλογικές πληροφορίες θα μετατρέπονται από τον ΤΣ στα φυσικά τους μεγέθη.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη θα ελέγχονται για:

- α) υπέρβαση ανώτατου επιτρεπτού ορίου
- β) υπέρβαση κατώτατου επιτρεπτού ορίου
- γ) υπέρβαση ανώτατης ανάγνωσης (π.χ. ανοικτή ή κομμένη γραμμή)
- δ) υπέρβαση κατώτατης γραμμής (π.χ. βραχυκύκλωμα στην γραμμή ή κομμένη γραμμή πηγής ρεύματος).
- ε) μεγάλη διακύμανση (θόρυβοι) στις διαδοχικές μετρήσεις.
- στ) απότομη μεταβολή αργών φαινομένων.

Τα φυσικά και ψηφιακά μεγέθη θα χρησιμοποιούνται για :

- α) εκτέλεση αριθμητικών (+,-,*,/, $\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$) πράξεων, σχεσιακών (EQ,LT,LE,NE,GT,GE) και λογικών συγκρίσεων (NOT,AND,OR,XOR) με στόχο την αυτόματη επιλογή προκαθορισμένων αντιδράσεων.
- β) συνεχή σύγκριση με παραμετρικά καθορισμένη συνάρτηση χρόνου/μεγέθους για την ανίχνευση ειδικών συναγερμών (π.χ. ρυθμός καθόδου στάθμης δεξαμενής).

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

5.9.4.3 Τηλέλεγχος

Κάθε ΤΣ θα βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τον ενημερώνει, όταν του ζητηθεί από αυτόν, 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 συλλέχθηκαν στο διάστημα που μεσολάβησε από της αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣ, ο ΤΣ επιχειρεί συνεχώς να επιτύχει επικοινωνία με τον ΚΣΕ 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 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. εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

5.9.4.4 Τηλεχειρισμοί

Οι ελάχιστοι απαιτητές εντολές (τηλεχειρισμοί) του ΚΣΕ τις οποίες και μεταβιβάζει ο ΤΣ προς τις μονάδες της εγκατάστασης παρουσιάζονται σε προηγούμενη παράγραφο και είναι γενικά:

- Εντολή για λειτουργία της εγκατάστασης με πρόγραμμα Τ.Σ. ή μετάπτωση σε λειτουργία με τοπικό αυτοματισμό.
- Εντολή εκκίνησης/παύσης για κάθε αντλία.
- Εντολή ανοίγματος/κλεισίματος για κάθε ηλεκτροκίνητη δικλείδα.

5.9.4.5 Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης

Κατά την αυτόνομη λειτουργία ο ΤΣ χωρίς ιδιαίτερη εντολή τηλεχειρισμού εκκινεί και σταματά τις κατάλληλες αντλίες, ανοίγει και κλείνει τις ανάλογες δικλείδες με βάση το πρόγραμμα του Τοπικού Σταθμού που περιγράφεται για κάθε εγκατάσταση στο φυλλάδιο στοιχείων τηλελέγχου και τηλεχειρισμού που τις αφορούν.

5.9.4.6 Αυτόματος Έλεγχος HARDWARE/ SOFTWARE

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

- Έλεγχος των τάσεων τροφοδοσίας του ΤΣ 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 (ΦΣΕ) για τα διαπιστωθέντα σφάλματα λειτουργίας.
- Αυτόματη επαναφορά σε κανονική λειτουργία του ΤΣ μετά από τυχόν διακοπή και επαναφορά τάσεως τροφοδοσίας.

5.10 Περιγραφή σημάτων αυτοματισμού

Η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων (ΤΣ) με τη μορφή πινάκων στους οποίους παρουσιάζονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε τοπικό σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC παρουσιάζονται ενδεικτικά κατωτέρω.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ψηφιακά και αναλογικά σήματα για κάθε τοπικό σταθμό ύδρευσης συμπεριλαμβανομένων και εφεδρικών σημάτων. Τα εφεδρικά σήματα περιλαμβάνουν τα σήματα για κάθε τοπικό σταθμό όταν εγκατασταθεί και μελλοντικός εξοπλισμός.

Για την δήλωση των εισόδων και εξόδων στα αντίστοιχα PLC χρησιμοποιείται η εξής σημειολογία:

DI	DO	AI	AO	PU	RS
----	----	----	----	----	----

DI : Ψηφιακή είσοδος

DO: Ψηφιακή έξοδος

AI: Αναλογική είσοδος

AO: Αναλογική έξοδος

PU: Pulse Counter

RS: RS-232 θύρα για σύνδεση με όργανα

Η ποσότητα των επί μέρους εργασιών και οργάνων που απαιτούνται δηλώνεται στον Αναλυτικό Πίνακα Σημάνσεων. Το σχόλιο “Λογισμικό” στην τελευταία στήλη δηλώνει ότι η απαιτούμενη ενέργεια μπορεί να γίνει μέσω του Software Εφαρμογής στα PLC και στον ΚΣΕ. Η ένδειξη

“μελλοντικό” στην στήλη της περιγραφής δηλώνει ότι το αντίστοιχο όργανο μέτρησης θα εγκατασταθεί σε μελλοντική φάση ενώ το προς εγκατάσταση PLC θα έχει την δυνατότητα υποστήριξης και αυτού του εξοπλισμού.

Σημειώνεται ότι τα σήματα που απαιτούνται για κάθε PLC, προκύπτουν από την άθροιση των αντίστοιχων σημάτων για κάθε φάση σε κάθε τοπικό σταθμό, ενώ έχουν ληφθεί υπόψη και εφεδρικά σήματα για κάθε σταθμό και αποτελούν τα ελάχιστα απαιτούμενα.

5.11 Ενδεικτικός Κατάλογος ψηφιακών και αναλογικών σημάτων ανά τοπικό σταθμό δικτύου ύδρευσης

5.11.1 ΤΣΕ1, ΤΣΕ2 & ΤΣΕ3 : Γεώτρηση «Καβακέλλι» , «Κουρμπίλι» & «Μυλοπόταμος»

56	16	8	2	2	1
----	----	---	---	---	---

A. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	RS232	Είσοδος ΠΑΛΜΩΝ	Σχόλια
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
• Γενικά								
-Θέση γενικού διακόπτη	Ένδειξη	2						
-Θέση διακόπτη αντλίας	Ένδειξη	2						
-Θέση γενικού διακόπτη βανών (μελλοντικό)	Ένδειξη	2						
-Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (TA)	Ένδειξη	1						
-Εντολή ΤΣ								
-Οπτική Ένδειξη TA	Χειρισμός		1					
-Οπτική Ένδειξη ΤΣ	Ένδειξη		1					
-Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας	Ένδειξη		1					
-Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας με Φρεάτιο Φόρτισης	Ένδειξη	1						

Υπαρξη τάσης φάσης Α	Ένδειξη	1						
Υπαρξη τάσης φάσης Β	Ένδειξη	1						
Υπαρξη τάσης φάσης Γ	Ένδειξη	1						
<ul style="list-style-type: none"> • Σύστημα 24V DC - Απώλεια κυρίας τάσης - Μπαταρία ελάχιστη τάση - Ανωμαλία σε φόρτιση 	Alarm Alarm Alarm	1 1 1						
H/Z								
<ul style="list-style-type: none"> • Θέση μεταγωγικού διακόπτη • Κατάσταση συσσωρευτών 		2					Λογισμικό	
<ul style="list-style-type: none"> • Σύστημα ασφάλειας εγκατάστασης - Παρουσία προσωπικού - Ανωμαλία συστήματος - Παραβίαση συστήματος ζώνη Ι 	Ένδειξη Βλάβη Alarm	2 1 1						

<ul style="list-style-type: none"> - Παραβίαση συστήματος ζώνη ΙΙ -Reset - Νερό στο δάπεδο - Υψηλή θερμοκρασία χώρου αντλίας 	Alarm Alarm Alarm	1 - -	1 1					
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
<ul style="list-style-type: none"> • Πίεση νερού (μελλοντικό) -Μέτρηση -Άνω /Κάτω όριο -Βλάβη οργάνου 	-Μέτρηση -Alarm -Alarm	 2 1		1				
<ul style="list-style-type: none"> • Στάθμη γεώτρησης(μελλοντικό) -Μέτρηση -Άνω /Κάτω όριο -Βλάβη οργάνου 	- Μέτρηση -Alarm -Alarm	 2 1		1				

<ul style="list-style-type: none"> Παροχή (μελλοντικό) <ul style="list-style-type: none"> -Μέτρηση -Άνω /Κάτω όριο -Βλάβη οργά νου 	<ul style="list-style-type: none"> -Μέτρηση -Άθροιση -Alarm -Alarm 	2	2	1			1	
<ul style="list-style-type: none"> Ηλεκτροβάνα (μελλοντικό) <ul style="list-style-type: none"> -Θέση Auto/Manual -Θέση σε λειτουργία -Θέση λειτουργίας -Βλάβη -Ωρες λειτουργίας 	<ul style="list-style-type: none"> -Ένδειξη -Χειρισμός -Ένδειξη -Alarm -Ένδειξη 	2		1				Λογισμικό
<ul style="list-style-type: none"> Μετρητής στάθμης υπερήχων δεξαμενής <ul style="list-style-type: none"> -Άνω /Κάτω όριο -Βλάβη οργάνου 	<ul style="list-style-type: none"> -Μέτρηση -Alarm 	-	-	1				
<ul style="list-style-type: none"> Χαμηλή στάθμη 	Alarm	-						
<ul style="list-style-type: none"> Στάθμη υπερχειλίσσης 	Ένδειξη-Alarm	-						
<ul style="list-style-type: none"> Στάθμη συμπλήρωσης 	Ένδειξη-Alarm	-						

III. ΑΝΤΛΙΑ (x1)								
1. Αυτόματη/χειροκίνητη	Ένδειξη	2						
2. Λειτουργία	Ένδειξη	1						
3. Βλάβη	Alarm	1						
4. Εκτός δυνατότητας λειτουργία	Alarm							Λογισμικό
5. Start/Stop	Χειρισμός	2	2					
6. Ξηρά λειτουργία ή χαμηλή παροχή	Alarm	1						
7. Υψηλή θερμοκρασία	Alarm	1						
8. Θερμιστορ	Alarm	1						
9. Θερμικό κινητήρα	Alarm	1						
10. Πίεση στην κατάθλιψη (μελλοντικό)								

-Μέτρηση	Μέτρηση			1				
-Ανω/Κάτω όριο	Alarm	2						
- Βλάβη οργάνου	Alarm	1						
11. Δικλείδα κατάθλιψης (μελλοντικά)								
-Θέση Auto/Manual	-Ένδειξη	2						
-Θέση σε λειτουργία	-Χειρισμός		1					
-Θέση λειτουργίας	-Ένδειξη	4						
-Βλάβη	-Alarm	1						
12. Ύπαρξη τάσης φάσης Α	Ένδειξη	1						
13. Ύπαρξη τάσης φάσης Β	Ένδειξη	1						
14. Ύπαρξη τάσης φάσης Γ	Ένδειξη	1						
15. Ρεύμα φάσης	Μέτρηση			1				
16. συν φ	Μέτρηση			1				
17. Ώρες λειτουργίας	Ένδειξη							Λογισμικό
18. Αριθμός εκκινήσεων	Ένδειξη							Λογισμικό
19. Ύπαρξη τάσης σε βοηθητικά κυκλώματα	Ένδειξη	1						
20. Τελευταία εκκίνηση	Ένδειξη							Λογισμικό
21. Τελευταίο διάστημα λειτουργίας	Ένδειξη							Λογισμικό

B. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

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

- α) Εξοπλισμός αυτοματισμού (όργανα, κ.λ.π.)
- β) Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού που περιλαμβάνει διακόπτες χειρισμού αντλιών ενδεικτικές λυχνίες, Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), Επικοινωνιακό εξοπλισμό, Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS), Αντικεραυνική προστασία
- γ) Συστήματα ασφαλείας εγκατάστασης (διάρρηξης)
- δ) Καλώδια διασύνδεσης
- ε) Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

Για το H/Z θα συνδέονται τα ακόλουθα σήματα στον τοπικό σταθμό ελέγχου και δια μέσου αυτού θα μεταβιβάζονται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου και αντιστρόφως από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα μεταβιβάζονται εντολές προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου :

- Ψηφιακό σήμα απώλειας της κύριας τάσης του δικτύου.
- Ψηφιακό σήμα λειτουργικής κατάστασης του H/Z (ON/OFF).

- Ψηφιακά σήματα θέσεων επιλογικού διακόπτη (AUTO/HAND).
- Ανωμαλία στη φόρτιση του συσσωρευτή από την κύρια τάση του δικτύου.
- Ελάχιστη τάση του συσσωρευτή.
- Ώρες λειτουργίας του Η/Ζ (ανά συμβάν και αθροιστικά)

Οι πίνακες του απαιτούμενου εξοπλισμού παρουσιάζεται ακολούθως:

ΤΣΕ 1 : ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΕΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ
1.	Πλήρης Ηλεκτρολογικός Πίνακας αυτοματισμού* με <ul style="list-style-type: none"> • Τοπική Μονάδα Ελέγχου (ΤΜΕ) • Επικοινωνιακός εξοπλισμός της μονάδας ΤΜΕ * με διάταξη αντικεραυνικής προστασίας και ασύρματη επικοινωνία • Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας 	1
2.	Repeater για απομακρυσμένη μετάδοση σημάτων	-
3.	RADIOMODEM Πομπодέκτης Κεραία Yagi , καλώδιο τύπου RG213 Αντικεραυνική προστασία	1 1 1 1
4.	Μέτρηση ηλεκτρικών παραμέτρων Λειτουργίας/ κατανάλωσης Εγκατάστασης <ul style="list-style-type: none"> - Μετρητής cosφ - Αμπερόμετρα 3-φάσεων 	1 3
5.	Μετρητής ΗΜ (Σύνδεση μόνον)	-
6.	Δικλειδα ON - OFF (Σύνδεση μόνον)	-
7.	Διακόπτης ελέγχου στάθμης γεώτρησης (προστασία από ξηρά λειτουργία) με ηλεκτρόδιο	1
8.	Σύστημα ασφάλειας εγκατάστασης (συνδέονται σε D/I του PLC)	2
9.	Πιεσόμετρο	-
10.	Σταθμήμετρο	-
11.	Λογισμικό ΤΜΕ και Επικοινωνιακού Εξοπλισμού	1

*Συμπεριλαμβάνονται η εργασία και όλα τα υλικά, μικροϋλικά, καλώδια κ.λ.π. που απαιτούνται για την εγκατάσταση του σταθμού.

Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Γ1. Γενική Περιγραφή Λειτουργίας

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό και ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού που περιλαμβάνει και το PLC. Στον πίνακα αυτό υπάρχει για κάθε μετρούμενο μέγεθος (στάθμη, παροχή κ.λ.π.) ενδεικτική λυχνία που δείχνει την υπέρβαση ορίου του αντίστοιχου μεγέθους μόνον εφ' όσον η ένδειξη αυτή δεν περιλαμβάνεται στην μονάδα τοπικών ενδείξεων του οργάνου. Τα όργανα και οι λυχνίες λειτουργούν με 24 VDC. Εδώ διευκρινίζεται ότι στα επόμενα ο όρος **Βοηθητικός Πίνακας Αυτοματισμού** αφορά στον τοπικό πίνακα χειρισμού Αντλιών ή/και βανών ενώ ο όρος **τοπικός ή/και ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού** αφορά τον πίνακα που καταλήγουν τα σήματα από τα αισθητήρια και από τους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού και που περιλαμβάνει το PLC και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της γεώτρησης να είναι εντός επιτρεπτών ορίων και :

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

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής φτάσει σε συγκεκριμένο όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο.

Ειδικότερα :

Όταν η στάθμη του νερού της δεξαμενής φθάσει στο ανώτατο επιθυμητό όριο, τίθενται εκτός λειτουργίας όλες οι αντλίες.

Σε συγκεκριμένη στάθμη κάτω από το άνω όριο της δεξαμενής, θα τεθεί πρώτα σε λειτουργία η αντλία της ΥΓ «Καβακέλλι» (που έχει και τη χαμηλότερη ειδική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας)

Σε αμέσως χαμηλότερη στάθμη θα τίθεται σε λειτουργία η γεώτρηση «Μυλοπόταμος»

Τέλος, σε ακόμα χαμηλότερη στάθμη θα τίθεται σε λειτουργία η γεώτρηση «Κουρμπίλι», αφού τεθεί εκτός η γεώτρηση «Μυλοπόταμος»

Από τις δυο αντίστοιχες ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου των γεωτρήσεων «Καβακέλλι» και «Κουρμπίλι», τα σήματα ελέγχου θα μεταδίδονται μέσω των αντίστοιχων ΤΣΕ, στον ΚΣΕ.

Γ2. Τρόποι Λειτουργίας

Οι ΤΣΕ1, ΤΣΕ2 & ΤΣΕ3, θα επιτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Το ηλεκτρολογικό κύκλωμα των Τοπικών χειρισμών είναι εγκατεστημένο στους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού .

Ο διακόπτης επιλογέας του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται στην θέση -hand-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ - για επιτόπιους χειρισμούς. Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της στην θέση: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

2. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό

Το ηλεκτρολογικό κύκλωμα του Τοπικού αυτοματισμού είναι εγκατεστημένο στους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού .

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

- Ο διακόπτης επιλογέας του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας βρίσκεται στη θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ - και
 - α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ
ή
 - β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΤΣΕ, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα
ή
 - γ) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

3. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω προγράμματος λειτουργίας ΤΣΕ

Στον ΤΣΕ της εγκατάστασης υπάρχει εγκατεστημένο κατάλληλο πρόγραμμα λειτουργίας στο PLC, ειδικευμένο ανά εγκατάσταση, το οποίο ενεργοποιείται και αναλαμβάνει την λειτουργία της εγκατάστασης εφ' όσον:

Ο διακόπτης επιλογέας βρίσκεται στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ – και :

- α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ
ή
- β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

4. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω προγράμματος χρονικής λειτουργίας ΤΣΕ

Στον ΤΣΕ της εγκατάστασης υπάρχει κατά περίπτωση πρόγραμμα λειτουργίας της εγκατάστασης, (π.χ. των αντλιών) βάσει χρονικών παραμέτρων και μόνο. Το πρόγραμμα αυτό ενεργοποιείται εφ' όσον:

Ο διακόπτης επιλογέας βρίσκεται στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ - και:

- α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ
ή
- β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή γραμμής επικοινωνίας, οπότε η ενεργοποίηση γίνεται αυτόματα εφ' όσον πρόκειται περί ΤΣ αποδέκτου
και
- α) δεν υπάρχει πρόβλεψη τοπικού αυτοματισμού
ή
- β) ο τοπικός αυτοματισμός παρουσιάζει και αυτός βλάβη

5. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ-.

Ο χειριστής των Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ,) δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

Γ3. Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:
 - α) Κατάσταση -OFF-: σε στάση
 - β) Κατάσταση-ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: σε λειτουργία
2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας βρίσκεται στην θέση - ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:
 - α) Κατάσταση -OFF-: Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
 - β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ : Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
 - γ) Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.
 - δ) Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

5.11.2 ΤΣΕ4 : Δεξαμενή Δ

40	12	5	1	2	2
----	----	---	---	---	---

Α. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	RS232	Είσοδος ΠΑΛΜΩΝ	Σχόλια
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
<ul style="list-style-type: none"> • Γενικά -Θέση γενικού διακόπτη -Θέση γενικού διακόπτη βανών (μελλοντικό) -Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (ΤΑ) -Εντολή ΤΣ -Οπτική Ένδειξη ΤΑ -Οπτική Ένδειξη ΤΣ -Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας 	<ul style="list-style-type: none"> Ένδειξη Ένδειξη Ένδειξη Ένδειξη Χειρισμός Ένδειξη Ένδειξη Ένδειξη 	<ul style="list-style-type: none"> 2 2 2 1 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1 1 1 					
<ul style="list-style-type: none"> • Σύστημα ασφάλειας εγκατάστασης - Παρουσία προσωπικού - Ανωμαλία συστήματος - Παραβίαση συστήματος ζώνη I -Reset 	<ul style="list-style-type: none"> Ένδειξη Βλάβη Alarm Alarm 	<ul style="list-style-type: none"> 2 1 1 1 	<ul style="list-style-type: none"> 1 					

II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
<ul style="list-style-type: none"> Μετρητής στάθμης υπερήχων δεξαμενής <ul style="list-style-type: none"> - Στάθμη - Άνω /Κάτω όριο - Βλάβη οργάνου 	-Μέτρηση -Alarm	-		1 1	1 1			
<ul style="list-style-type: none"> Χαμηλή στάθμη 	Alarm	-		1	1			
<ul style="list-style-type: none"> Παροχή (μελλοντικό) <ul style="list-style-type: none"> -Μέτρηση - Άνω /Κάτω όριο - Βλάβη οργάνου 	-Μέτρηση -Άθροιση -Alarm -Alarm			1			1	
<ul style="list-style-type: none"> Ηλεκτρόδια Στάθμης 	-Alarm	2						
Σύστημα χλωρίωσης <ul style="list-style-type: none"> - λειτουργία αντλίας - Βλάβη - Χαμηλή στάθμη διαλύματος 	-Ένδειξη -Χειρισμός -Ένδειξη -Alarm	1 1 1 1	1 1 1					

B. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

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

- α) Εξοπλισμό αυτοματισμού (όργανα, κ.λ.π.)
- β) Ηλεκτρολογικό πίνακα αυτοματισμού που περιλαμβάνει διακόπτες χειρισμού αντλιών ενδεικτικές λυχνίες, Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), Επικοινωνιακό εξοπλισμό, Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS), Αντικεραυνική προστασία
- γ) Συστήματα ασφαλείας εγκατάστασης (διάρρηξης)
- δ) Καλώδια διασύνδεσης
- ε) Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

Σημείωση: Θα προτιμηθούν Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC), Επικοινωνιακός εξοπλισμός και τροφοδοτικές διατάξεις με πιστοποιημένη την συνολική λειτουργία τους.

Οι πίνακες του απαιτούμενου εξοπλισμού παρουσιάζεται ακολούθως:

ΤΣΕ 6 : ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΕΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ
1.	Πλήρης Ηλεκτρολογικός Πίνακας αυτοματισμού* με <ul style="list-style-type: none"> • Τοπική Μονάδα Ελέγχου (ΤΜΕ) • Επικοινωνιακός εξοπλισμός της μονάδας ΤΜΕ * με διάταξη αντικεραυνικής προστασίας και ασύρματη επικοινωνία • Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας 	1
2.	Repeater για απομεμακρυσμένη μετάδοση σημάτων	1
3.	RADIOMODEM Πομποδέκτης Κεραία Yagi , καλώδιο τύπου RG213 Αντικεραυνική προστασία	1 1 1 1
4.	Μετρητής στάθμης νερού δεξαμενής τύπου υπερήχων	1
5.	Ηλεκτρόδιο στάθμης δοχείου χλωριωτή	1
6.	Ηλεκτρόδιο κατώτατης στάθμης δεξαμενής	1
7.	Σύστημα ασφάλειας εγκατάστασης (συνδέονται σε D/I του PLC)	2
8.	Λογισμικό ΤΜΕ και Επικοινωνιακού Εξοπλισμού	1

*Συμπεριλαμβάνονται η εργασία και όλα τα υλικά, μικροϋλικά, καλώδια κ.λ.π. που απαιτούνται για την εγκατάσταση του σταθμού.

ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΜΑΙΟΣ 2014

- Ο -

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

- Ο -

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ & ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Τ.Υ.Δ.Λ.

ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΣΕΝΤΑΣ
ΕΡΜΟΛΑΟΣ
ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε.ΜΑΡΙΑ ΠΙΑΛΛΕ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ
Δ/ΝΣΗΣ ΤΥΔΛ

ΜΑΡΙΑΝΘΗ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΟΥ