

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 01/2017

ΕΡΓΟ:

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΜΑΔΥΤΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΛΛΩΝΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ»

ΥΠΟΕΡΓΟ 3:

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΙΒΟΥ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΛΛΩΝΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ»

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019	ΤΔ.2
	ΚΛΙΜΑΚΑ	

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ:
ΤΑΓΡΕΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΙΦΙΓΕΝΕΙΑΣ 5, ΘΕΣ/ΝΙΚΗ, Τ.Κ.:54352, ΤΗΛ: 2310 920453
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

ΝΕΑ ΒΡΑΣΝΑ - ...- 2019

ΣΤΑΥΡΟΣ - ...- 2019

ΝΕΑ ΒΡΑΣΝΑ - ...- 2019

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
	Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Τ.Ε.Σ & Π.Π	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ
ΗΡΑΚΛΗΣ ΤΑΚΑΤΖΟΓΛΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ	ΓΙΑΛΙΔΟΥ ΑΝΔΡΙΑΝΗ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ ΔΑΝΙΗΛΙΔΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ 3: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ
ΣΤΙΒΟΥ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ
ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΛΛΩΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΥΠΕΣ:

«ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι»

ΑΔΑ: Ψ4Ω0465ΧΘ7-Τ05

ΑΡ. ΠΡΩΤ. 18334/10-05-2018

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

«ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»

«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΠΑΡΚΟΥΣ
ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ»

ΟΜΑΔΑ Β

1 η ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗΣ Ι ΓΙΑ ΤΗΝ

ΥΠΟΒΟΛΗ ΑΙΤΗΣΕΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΤΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι»

ΑΔΑ: ΩΧΗΔ465ΧΘ7-ΣΟΩ

ΑΡ. ΠΡΩΤ. 50457/21-09-2018

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3
2.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	4
3.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	5
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	7
5.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	11
6.	ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	14
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΤΣΕ).....	15
8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΚΣΕ).....	26

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Το αντικείμενο της Τεχνικής Περιγραφής αφορά στον Η/Μ εξοπλισμό και τις εργασίες εγκατάστασής του στο υφιστάμενο και υπό μετατροπή (από αρδευτικό σε υδρευτικό) αντλιοστάσιο της γεώτρησης Στίβου.

Από την υδραυλική μελέτη του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε σωλήνα HDPE τρίτης γεννεάς d140 PN16 σε μήκος περίπου 1119 μ. και d140 PN12,5 μήκος περίπου 1065 μ.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης

Ο οικίσκος εγκατάστασης του εξοπλισμού και η γεώτρηση είναι υφιστάμενοι. Η σωλήνωση της γεώτρησης είναι κατασκευασμένη με σωλήνες 8".

Από πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν προκύπτει ότι η οπή της γεώτρησης και το βάθος σωλήνωσης είναι περίπου 125 μ. Από στοιχεία δοκιμαστικής άντλησης με μέθοδο airlift, θεωρείται στα επόμενα ότι η αντλία θα τοποθετηθεί αναρτημένη από στελέχη 4" σε βάθος της τάξης των 51 μ., η δε στάθμη άντλησης θα είναι 40 μ. (σχετικό υψόμετρο σε σχέση με το έδαφος).

Η αντλία θα είναι ηλεκτροκίνητη, βαθέων φρεάτων. Εντός του οικίσκου θα εγκατασταθεί ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Στο τεύχος της Υδραυλικής Μελέτης έχουν ληφθεί οι εξυπηρετούμενοι πληθυσμοί.

Η παροχή σχεδιασμού προκύπτει:

$$Q = 8,64 \text{ λιτ/}\delta\lambda = 31,1 \text{ }\mu^3/\omega\text{ρα}$$

2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία για το αντλιοστάσιο

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για το αντλιοστάσιο σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής	(λιτ/δλ)	8,64
• Παροχή αιχμής	($\mu^3/\omega\text{ρα}$)	31,1
• Στάθμη Αντλησης (Βάθος)	(μ)	40,0
• Στάθμη Αντλησης (Απόλυτη)	(μ)	61,0
• Στάθμη άξονα πέρατος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	201,3
• Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	2184

2.3 Εκλογή διαμέτρου και διαμόρφωση αγωγών

Οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένοι από ελατό χυτοσίδηρο με τσιμεντοειδή επικάλυψη κατάλληλη για πόσιμο νερό. Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0 - 2,5 $\mu/\delta\lambda$. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,5 $\mu/\delta\lambda$.

Οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένοι από ελατό χυτοσίδηρο. Με βάση τη μέγιστη παροχή ($Q = 8,64 \text{ λιτ/}\delta\lambda$), επιλέγονται με βάση και την

κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου για τα τμήματα κατάθλιψης της αντλίας, αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN 100, για τους οποίους προκύπτει ταχύτητα ροής $U=1,10$ μ/δλ.

Η στήλη ανάρτησης της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοσωλήνα. Με βάση τη μέγιστη παροχή ($Q = 8,64$ λτ/δλ), επιλέγεται στήλη 4", για την οποία προκύπτει ταχύτητα ροής $U=0,94$ μ/δλ.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Απώλειες Αντλιοστασίου Κοκκαλούς

Οι συνολικές απώλειες λαμβάνονται ως άθροισμα των επιμέρους απωλειών που προσδιορίζονται στους υπολογισμούς.

• Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,86 μ.
• Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,36 μ.
• Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	
		11,59 μ.
• Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	0,21 μ.
• Γραμμικές απώλειες στη δεξαμενή	=	0,02 μ.
• Τοπικές απώλειες στη δεξαμενή	=	0,08 μ.
• Σύνολο απωλειών ροής λαμβάνεται	=	13,50 μ.

3.2 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας

• Γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	162,0 μ.
• Απώλειες ροής	=	13,5 μ.
• Σύνολο μανομετρικού	=	175,5 μ.

3.3 Αντιπληγματικές διατάξεις

Σύμφωνα με την Υδραυλική Μελέτη προσδιορίζεται (ορίζοντας 40ετίας) ότι όταν η αιτία της διαταραχής (άνοιγμα ή κλείσιμο βάννας, θραύση αγωγού, διακοπή ρεύματος) έχει μικρότερη διάρκεια από τον κρίσιμο χρόνο $2L/a$, εμφανίζονται διαταραχές της πίεσης, για τις οποίες:

- Τις μέγιστες αναπτυσσόμενες πιέσεις είναι ικανός ο αγωγός που έχει εκλεγεί αντοχής 16 ατμ. να τις παραλάβει σε ορίζοντα 40ετίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών μέσω ομαλών εκκινήτων (soft starters) οι πραγματικά αναπτυσσόμενες διαταραχές θα είναι πολύ μικρότερες.
- Οι αρνητικές πιέσεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε σπηλαίωση, κυρίως σε ψηλότερα τμήματα του αγωγού με μικρότερο μανομετρικό λειτουργίας, αντιμετωπίζονται με την εγκατάσταση στον αγωγό εξαεριστήρων διπλής ενέργειας, ώστε κατά την φάση της υποπίεσης να έχουμε αναρρόφηση αέρα και συνεπώς να μην δημιουργούνται αρνητικές πιέσεις.
- Οι αρνητικές πιέσεις που δημιουργούνται σε απότομη διακοπή ροής (διακοπή ρεύματος) αμέσως κατόπιν της βαλβίδας αντεπιστροφής, εξουδετερώνονται με την εγκατάσταση βαλβίδας εξαερισμού για την εισαγωγή αέρα. Ο εισαγόμενος αέρας λειτουργεί και ως 'αποσβεστήρας' για το ανακλώμενο κρουστικό κύμα που επιστρέφει στο σημείο της διαταραχής.
- Οι κατασκευαστές σωλήνων HDPE επιτρέπουν υπέρβαση πιέσεων κατά τη φάση υδραυλικού πλήγματος τυπικά κατά 50% της PN.

Για τους ανωτέρω λόγους δεν θα εγκατασταθούν αντιπληγματικές βαλβίδες.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

4.1 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών – Υποπίνακας φωτισμού

Η εγκατάσταση φωτισμού-ρευματοδοτών θα τροφοδοτείται από ξεχωριστό υποπίνακα φωτισμού, επίτοιχο-στεγανό.

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου, θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 450 W και απορροφούμενης περίπου 500 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Θα τοποθετηθούν 2 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ58 W.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 2 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W ή LED, τοποθετημένα σε 2 γωνίες του οικίσκου και ενεργοποιούμενα με αισθητήρα στάθμης φωτισμού.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού ανέρχεται σε 19 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των γραμμών εσωτερικού φωτισμού θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από χρονοδιακόπτη και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες μονοφασικοί. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ., διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαλιζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για εργασίες με παρουσία υγρασίας, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαλιζεται με μικροαυτόματο 10Α, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 10Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαλιζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.2 Γενικός Πίνακας Αντλιοστασίου

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές την αντλία της γεώτρησης καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών.

Ο πίνακας θα είναι επίτοιχος τύπου ερμαρίου μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει :

- Είσοδο από τον πάροχο
- Αναχωρήσεις προς αντλία και υποπίνακα φωτισμού
- Αντιστάθμιση σταθερή
- Ξεχωριστό τμήμα αυτοματισμών

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον μετρητή της ΔΕΗ, εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις.

Προκύπτει (λαμβάνοντας υπόψη γενικό συντελεστή ταυτοχρονισμού 0,97):

Μέγιστο απορροφούμενο φορτίο	34,8 kW
Μέγιστο φαινόμενο φορτίο	43,2 kVA
Μέγιστη ένταση ρεύματος	62,4 A

4.3 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Στην παρούσα επιλέγεται η λύση της κεντρικής σταθερής αντιστάθμισης διότι το βασικό φορτίο είναι μόνον ένα. Ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης δεν θα είναι μικρότερος από 0,95.

Οι πυκνωτές θα έχουν συνολική ισχύ 20,0 KVAR.

4.4 Τροφοδοτικές Γραμμές Αντλιοστασίου

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση και την μελλοντική επαύξηση.

Επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 4. Από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 4 ισχύος 55 KVA η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) 4*25+16 χλστ².

4.5 Αερισμός-Θέρμανση Πίνακα

Ο Γενικός Πίνακας θα έχει ανεμιστήρα εξαερισμού, θερμοστατικά ελεγχόμενο για την απαγωγή των απορριπτόμενων θερμικών φορτίων κυρίως του ομαλού εκκινητή (soft starter) της αντλίας. Ο ανεμιστήρας και το στόμιο προσαγωγής αέρα θα είναι του ίδιου

κατασκευαστή με το ερμάριο του Πίνακα, η δε τοποθέτησή τους δεν θα μειώνει τον βαθμό προστασίας του (δλδ του Πίνακα). Το στόμιο προσαγωγής θα φέρει και φίλτρο σκόνης.

Επιπλέον στον Πίνακα θα εγκατασταθεί θερμοστατικά ελεγχόμενη αντίσταση ερμαρίου ενδεικτικής ισχύος 200 W για την αποφυγή συμπυκνώσεων, ιδιαίτερα στο τμήμα των αυτοματισμών. Το θερμαντικό στοιχείο θα είναι του ίδιου κατασκευαστή με το ερμάριο του Πίνακα.

5. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

5.1 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία) και στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ EN62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ EN62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγωγή δίκτυα (στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύνδεση με τηλεφωνικό δίκτυο), πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική

προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (μετρητικές διατάξεις, PLC, soft starter κλπ).

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

Απαγωγείς υπερτάσεων τοποθετούνται επίσης στις γραμμές αναλογικών σημάτων (από τα όργανα πεδίου) και στα υπόλοιπα δίκτυα του συστήματος αυτοματισμών (ETHERNET, PROFIBUS ή ισοδύναμο). Αν εγκατασταθούν εξωτερικές κεραίες για το ζεύγος bridge modem, η αντικεραυνική προστασία τους μέσω απαγωγέων υπερτάσεων περιλαμβάνεται στην τιμή του άρθρου.

5.2 Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Στο αντλιοστάσιο υφίσταται γείωση προστασίας (γείωση μετρητή ΔΕΗ). Για πρόσθετη ασφάλεια, η στήλη ανάρτησης της αντλίας θα χρησιμοποιηθεί ως ηλεκτρόδιο γείωσης, συνδεδεμένη με τον ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα. Η σύνδεση θα γίνει με καλώδιο J1VV (NYY) 25 τ.χλστ. και ειδικό κολλάρο για σωλήνα 4".

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, η στήλη ανάρτησης της αντλίας και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται στον ζυγό γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

6. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Έξω από το αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί πυροσβεστικός κρουνός κατά EN14384 DN100 με δύο υδροστόμια 2 ½” τύπου STORZ, ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία πυροσβεστικών οχημάτων.

Οι χειρισμοί που θα γίνονται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, θα είναι:

- Έναρξη της λειτουργίας της αντλίας στο χειροκίνητο (manual)
- Σύνδεση του οχήματος με τον (ή με τους) ταχυσύνδεσμο του κρουνού
- Άνοιγμα της δικλείδας του κρουνού
- Σταδιακός στραγγαλισμός της δικλείδας στην κατάθλιψη της αντλίας, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική παροχή προς το πυροσβεστικό όχημα χωρίς να ξεπερασθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη παροχή της αντλίας (δεξί άκρο του φακέλου λειτουργίας)

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΤΣΕ)

7.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση του αντλιοστασίου Στίβου.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικά Συστήματα Ελέγχου – ΤΣΕ), και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με απομακρυσμένο Υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεπιτηρείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

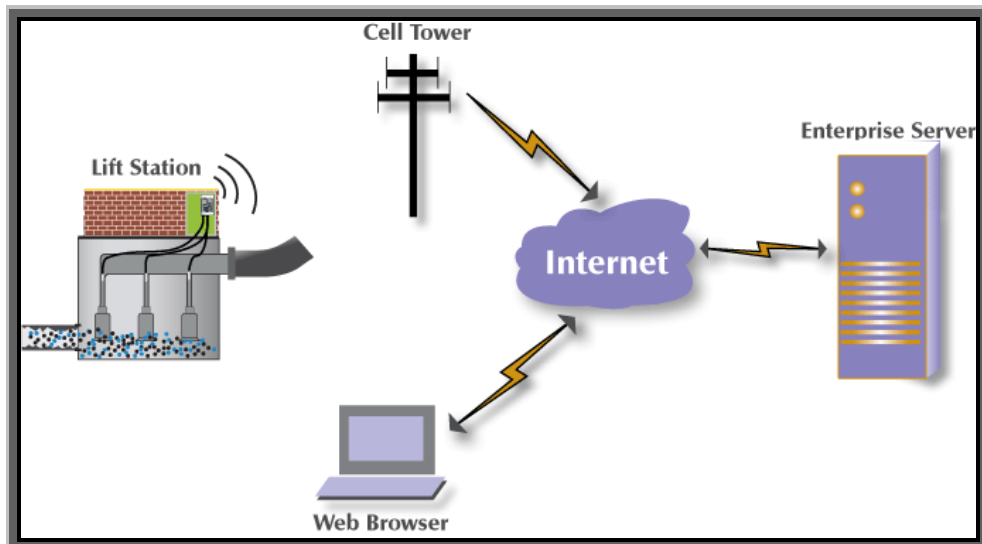
- Εγκατάσταση Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου και το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (σταθμήμετρο, πιεσόμετρο, παροχόμετρο, πλωτηροδιακόπτες) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.
- Εγκατάσταση πολυοργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών για να γίνεται καταγραφή των δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

Τοπολογία του συστήματος

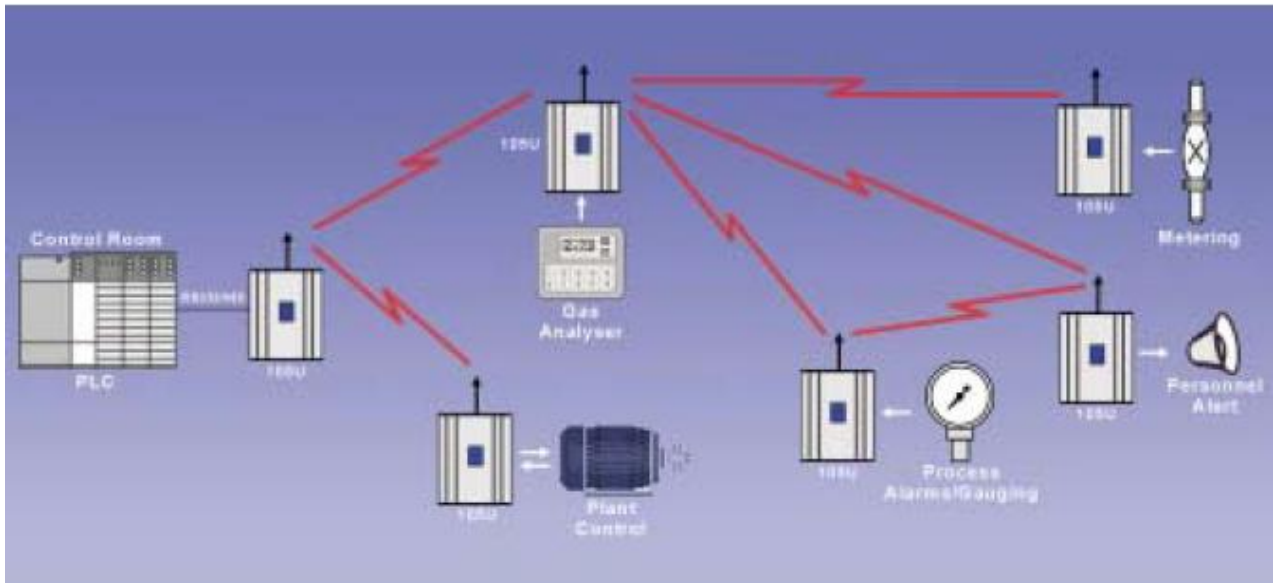
Σε πλήρη ανάπτυξη, μέσω web based εφαρμογής και του τυπικού λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer) ο υπεύθυνος λειτουργίας των αντλητικών εγκαταστάσεων θα μπορεί να έχει οποιαδήποτε στιγμή εικόνα των παραμέτρων λειτουργίας τους καθώς και άμεση πληροφόρηση για τυχούσες βλάβες.

Σε κάθε αντλιοστάσιο, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση σε απομακρυσμένους σταθμούς (κινητά τηλέφωνα ή Η/Υ).



Η επικοινωνία των απομακρυσμένων σταθμών με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS/GSM modem.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης δεξαμενής, το οποίο βασίζεται σε αναλογικό σταθμήμετρο εγκατεστημένο σε απομακρυσμένη δεξαμενή. Η αναλογική μέτρηση θα μεταδίδεται ασύρματα στον ΤΣΕ μέσω ειδικού εξοπλισμού ζεύγους bridge modem ενδεικτικού τύπου ELPRO 105U όπου και θα εισάγεται ως αναλογική είσοδος του PLC.



Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον θα υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

7.2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ (ΤΣΕ)

Γενική περιγραφή συστήματος

Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή (monitoring) μέσω διαδικτύου. Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

Θέση – Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του αντλιοστασίου προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC) αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες λειτουργίες.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως , λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάνσεις του αντλιοστασίου και οι σημάνσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανα ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

Σύστημα ελέγχου αντλιοστασίων

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του αντλιοστασίου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω GPRS modem και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεέλεγχου

- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC με το αντίστοιχο software, οθόνη προβολής κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων.

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό
- το λογισμικό των τοπικών σταθμών
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον σταθμό ελέγχου

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν. Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος σε ξεχωριστό τμήμα του Γενικού Πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20A, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (βιομηχανικού δρομολογητή)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10A για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC

- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα ή email, των χειριστών
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.
- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).
- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο απομακρυσμένου ηλεκτρονικού υπολογιστή οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνοτήτων).

Λειτουργία του ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου είναι να εξασφαλίζει την πλήρωση της δεξαμενής αποθήκευσης νερού.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης δεξαμενής, το οποίο βασίζεται σε αναλογικό σταθμήμετρο εγκατεστημένο στην απομακρυσμένη δεξαμενή. Η αναλογική μέτρηση θα μεταδίδεται ασύρματα στον ΤΣΕ μέσω ειδικού εξοπλισμού ζεύγους bridge modem ενδεικτικού τύπου ELPRO 105U όπου και θα εισάγεται ως αναλογική είσοδος του PLC.

Για πρόσθετη ασφάλεια θα εγκατασταθεί επικουρικό σύστημα το οποίο θα αποτελείται από ομάδα 4 φλοτέρ. Το σύστημα αυτό, μέσω αναλόγων καρτών και PLC, θα δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

Η διασύνδεση των φλοτέρ της δεξαμενής με τον ΤΣΕ του αντλιοστασίου θα γίνεται μέσω συμβατικού καλωδίου E1VV (NYY) 5*2,5 το οποίο θα τοποθετηθεί εντός του σκάμματος του καταθλιπτικού αγωγού.

Τα φλοτέρ θα τοποθετηθούν ενδεικτικά σε στάθμες 0/3 - 1/3 -2/3 - 3/3 για να υπάρχει πλήρης εικόνα της κατάστασης πλήρωσης της δεξαμενής.

Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές ΤΣΕ

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου του ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

- Λειτουργική κατάσταση της αντλίας της γεώτρησης (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης της αντλίας (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας της αντλίας, δηλαδή αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (AUTO/MANUAL)
- Βλάβη της αντλίας (βοηθητική επαφή του θερμικού ή σήμα από Soft Starter)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (φλοτέρ με ψηφιακό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από αναλογικό αισθητήριο με ασύρματη διασύνδεση μέσω bridge modem

- Πληροφόρηση για την αντλούμενη παροχή από ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο με αναλογικό σήμα εξόδου και αποθήκευση των αντληθεισών ποσοτήτων (λειτουργία υδρομέτρου)
- Πληροφόρηση για την πίεση στον καταθλιπτικό αγωγό από πιεσόμετρο με αναλογικό σήμα εξόδου
- Πληροφόρηση για τη στάθμη άντλησης της γεώτρησης από σταθμήμετρο με αναλογικό σήμα εξόδου
- Πληροφόρηση για τα στοιχεία της απορροφούμενης ηλεκτρικής ενέργειας από πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών με αναλογικό σήμα εξόδου
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)
- Πληροφόρηση από το σύστημά συναγερμού

Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.

- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρείς θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου:

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, η αντλία, η δεξαμενή κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά ή ψηφιακά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

Σενάριο λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών, βάσει της στάθμης στη δεξαμενή, για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
2. Επιλογή «αυτομάτου» ή «χειροκινήτου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητο) με κλειδί ασφαλείας, με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:

- Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα ο ομαλός εκκινητής της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός.
 - Στη θέση «αυτόματα» ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η στάθμη στη δεξαμενή να είναι χαμηλότερη από την καθορισμένη στάθμη και η στάθμη άντλησης ανώτερη από την καθορισμένη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από τα σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
 - Στη θέση «χειροκίνητο» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητος. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη στη δεξαμενή είναι πάνω από την ανώτατη επιτρεπόμενη ή το βάθος άντλησης ανώτερο από το καθορισμένο.
3. Σήμανση σε περίπτωση χαμηλής στάθμης άντλησης (κάτω από τη στάθμη ασφαλείας).
 4. Σήμανση «λειτουργίας» της αντλίας.
 5. Σήμανση «βλάβης» της αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης “αυτόματα” ή «χειροκίνητα» και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
 6. Σήμανση υπερθέρμανσης του κινητήρα αντλίας.

7.3. ΕΙΣΟΔΟΙ - ΕΞΟΔΟΙ (I/O)

Η διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάση τις απαιτήσεις σε είσοδο/εξόδους (I/O) καθορίζει ότι απαιτούνται τουλάχιστον 21 ψηφιακές είσοδοι, 6 ψηφιακές έξοδοι και 5 αναλογικές είσοδοι.

8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΚΣΕ)

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει εποπτεία για κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού πρέπει να είναι διαθέσιμα:

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδα web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

Οι διαθέσιμες οθόνες θα παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί διαμέσου του βιομηχανικού δρομολογητή θα μεταφέρονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα που θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος θα δύναται ο χρήστης να τα μεταφέρει στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του Η/Υ.

- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του ποντικιού (mouse) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του ποντικιού (mouse) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρεις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ:

- 1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.
- 2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της κάθε εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες, οι δεξαμενές, τα όργανα μέτρησης κλπ. Σφάλμα θα αναγγέλεται όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά ή ψηφιακά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.....-2019
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΝΕΑ ΒΡΑΣΝΑ.....-2019
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΣΤΑΥΡΟΣ.....-2019
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Τμ. Τ.Ε.Σ. & Π.Π

ΝΕΑ ΒΡΑΣΝΑ.....-2019
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΤΑΓΡΕΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΑΚΑΤΖΟΓΛΟΥ ΗΡΑΚΛΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΓΙΑΛΙΔΟΥ ΑΝΔΡΙΑΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΔΑΝΙΗΛΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ