

ΔΗΜΟΣ ΦΑΙΣΤΟΥ

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### Ι. ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

#### α) Στοιχεία Γεωτρήσεως

Εσωτερική διάμετρος γεωτρήσεως .....  $D = 8'' \& 3/4$   
Παροχή.....  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$   
Βάθος τοποθέτησεως της αντλίας.....  $HI = 154 \text{ m}$

#### β) Στοιχεία καταθλιψεως

Παροχή νερού.....  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$   
Υλικό κατασκευής καταθλιπτικού αγωγού πολυαιθυλένιο (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ  
EN 12201-2.  
Συνολικό μήκος αγωγού από την αντλία ή το στόμιο  
της γεωτρήσεως έως δεξαμενή.....  $L = 3.800\text{m}$   
Υψομετρική διαφορά από στόμιο γεωτρήσεως  
έως δεξαμενή.....  $H2 = 190 \text{ m}$

Μετά από αλληπάλληλες δοκιμές και προκειμένου να επιτευχθεί ταχύτητα ύδατος  $v = 1,5 \text{ m/sec}$  περίπου, εντός του καταθλιπτικού αγωγού προέκυψαν τα παρακάτω τμήματα:

1. **ΤΜΗΜΑ 1**, από γεώτρηση έως Χ.Θ. 1,45 , μήκους 1.450 m, υψόμετρο πέρατος αγωγού από επιφάνεια θάλασσας 338 m, από αγωγό πολυαιθυλένιου (PE) εξωτερικής διαμέτρου  $D = 140 \text{ mm}$  αντοχής 25 Atm, με μέγιστο πάχος τοιχώματος 21,3 mm (δυσμενέστερη περίπτωση με την οποία υπολογίστηκαν οι απώλειες), απώλειες πίεσης  $J = 2 \text{ m}/100\text{m}$  και συνολικές απώλειες τμήματος 29 m.
2. **ΤΜΗΜΑ 2**, από Χ.Θ. 1,45 έως Χ.Θ. 2,0 , μήκους 550 m, υψόμετρο πέρατος αγωγού από επιφάνεια θάλασσας 360 m, από αγωγό πολυαιθυλένιου (PE) εξωτερικής διαμέτρου  $D = 140 \text{ mm}$  αντοχής 20 Atm, με μέγιστο πάχος τοιχώματος 17,4 mm (δυσμενέστερη περίπτωση με την οποία υπολογίστηκαν οι απώλειες), απώλειες πίεσης  $J = 1,4 \text{ m}/100\text{m}$  και συνολικές απώλειες τμήματος 7,7 m.
3. **ΤΜΗΜΑ 3**, από Χ.Θ. 2,0 έως Χ.Θ. 2,5 , μήκους 500 m, υψόμετρο πέρατος αγωγού από επιφάνεια θάλασσας 400 m, από αγωγό πολυαιθυλένιου (PE) εξωτερικής διαμέτρου  $D = 140 \text{ mm}$  αντοχής 16 Atm, με μέγιστο πάχος τοιχώματος 14,1 mm (δυσμενέστερη

περίπτωση με την οποία υπολογίστηκαν οι απώλειες), απώλειες πίεσης  $J = 1,1 \text{ m}/100\text{m}$  και συνολικές απώλειες τμήματος  $5,5 \text{ m}$ .

4. **ΤΜΗΜΑ 4**, από Χ.Θ. 2,5 έως Χ.Θ. 3,8 (Δεξαμενή Φορτίου στη θέση «Μαλαφοράς»), μήκους  $1.300 \text{ m}$ , υψόμετρο πέρατος αγωγού από επιφάνεια θάλασσας  $450 \text{ m}$ , από αγωγό πολυαιθυλενίου (PE) εξωτερικής διαμέτρου  $D = 140 \text{ mm}$  αντοχής  $10 \text{ Atm}$ , με μέγιστο πάχος τοιχώματος  $9,3 \text{ mm}$  (δυσμενέστερη περίπτωση με την οποία υπολογίστηκαν οι απώλειες), απώλειες πίεσης  $J = 0,7 \text{ m}/100\text{m}$  και συνολικές απώλειες τμήματος  $9,1 \text{ m}$ .

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι συνολικές απώλειες πίεσεως σε όλο το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού είναι  $H_4 = 51,3 \text{ m}$ .

## II. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ

Από τους Πίνακες βρίσκουμε ότι η ταχύτητα του ύδατος εντός των καινούργιων σιδηρών σωλήνων της γεωτρήσεως είναι  $v = \text{m}/\text{sec}$  και οι απώλειες είναι  $J = 2,2 \text{ m}/100\text{m}$ .

α. Βάθος αναρρόφησης αντλίας.....	$H_1 = 59,4 \text{ m}$
β. Υψομετρική διαφορά από στόμιο έως δεξαμ.....	$H_2 = 190 \text{ m}$
γ. Απώλειες στον αγωγό εντός γεωτρήσεως.....	$H_3 = 3,4 \text{ m}$
δ. Απώλειες εντός του καταθλιπτικού αγωγού.....	$H_4 = 51,3 \text{ m}$
ε. Τοπικές απώλειες λόγω ειδικών τεμαχίων.....	$H_5 = 5 \text{ m}$
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ.....</b>	<b><math>H_{\text{ολ}} = 309 \text{ m}</math></b>

## III. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Απορροφούμενη ισχύς αντλίας  $Q * H_{\text{ολ}} / 270 * \eta \text{ (PS)} = 65,40 \text{ PS}$   
Απορροφούμενη ισχύ ηλεκτροκινητήρα.  $1.2 * 65,40 = 78 \text{ PS}$   
Εκλέγεται κινητήρας ισχύος.....  $N = 75 \text{ PS}$  ή  $55 \text{ kW}$   
Η ιπποδύναμη είναι ενδεικτική.

## IV. ΑΝΤΛΙΑ

1. Τύπος: Υποβρύχια
2. Παροχή.....  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
3. Συνολικό φωνομετρικό.....  $H = 309 \text{ m}$
4. Βαθμός απόδοσης.....  $\eta = 70\%$  κατ' ελάχιστον
5. Στροφές ανά λεπτό.....  $n = 2900$
6. Εξωτερική διάμετρος βαθμίδας.....  $D_1 = 8''$
7. Εσωτερική διάμετρος χαλυβδοσωλήνας στήλης.....  $D_2 = 4''$  κατ' ελάχιστον
8. Μήκος στήλης μετά στροβίλου.....  $L = 383 \text{ m}$

Η αντλία θα είναι υποβρύχια ισχυρής και τεχνικής εξελιγμένης, σύγχρονης κατασκευής και υψηλής αποδόσεως.

Οι σωλήνες της στήλης θα είναι  $4''$ .

Ο αριθμός των βαθμίδων αφήνεται στην εκλογή του κατασκευαστή.

Οι αντλίες πρέπει να έχουν χαρακτηριστικά σημεία και αριθμησομενα έντυπα έγγραφα στοιχεία, κατάλογο και χαρακτηριστικά στοιχεία του μηχανήματος ως και το διάγραμμα των χαρακτηριστικών καμπυλών λειτουργίας.

## V. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

1. Τύπος: υποβρύχιος
2. Ισχύς..... N = 75 PS ή 55 kW
3. Στροφές..... κ=2900
4. Εκκίνηση..... Μέσω Ομαλού Εκκινήτη (Soft Starter)

Θα είναι στεγανός τριφασικός, τάσεως 400/Δ Volt και συχνότητας 50 περίπου περιόδων ανά sec. Ο ανάδοχος υποχρεούται όπως υποβάλλει στις αρμόδιες αρχές της Δ.Ε.Η. για την επιθεώρηση και χορήγηση της κατά νόμο άδειας λειτουργίας και εγκατάστασης απαιτούμενα σχέδια, πιστοποιητικά εκθέσεις, δηλώσεις κ.λ.π. σε όσα αντίγραφα δέον να υποβληθούν και επί πλέον δυο, για το αρχείο του Δήμου. Για την εκτέλεση των παραπάνω, ο εργολάβος δεν δικαιούται καμία αποζημίωση.

## VI. ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΚΙΝΗΤΗΡΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Μέσω ειδικού συνδέσμου

### I. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### α) Τροφοδότηση αντλιοστασίου

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει από την Δ.Ε.Η., με μετασχηματιστή, ο οποίος θα τοποθετηθεί έξω από το αντλιοστάσιο σε σιδηροκατασκευή από μορφοσιδηρο όπου θα εγκατασταθούν από τον εργολάβο τα κιβώτια της Δ.Ε.Η. για την τοποθέτηση των απαραίτητων οργάνων μετρήσεως.

Για τις υπόγειες παροχές τα κιβώτια της Δ.Ε.Η. τοποθετούνται στο δίστηλο από την ΔΕΗ.

Η σύνδεση του γενικού πίνακα με τους μετρητές της Δ.Ε.Η. θα γίνει με αγωγό **NYG (3x120+70) + 1x70 mm<sup>2</sup>** εντός χαλυβδοσωληνας αναλόγου διατομής, ή τιμμεντοσωληνων Φ10 cm σε βάθος 1 m για τις υπόγειες παροχές.

#### β) Πίνακας αντλιοστασίου

Ο πίνακας αντλιοστασίου θα είναι μεταλλικός από λαμαρίνα DKP ελαχίστου πάχους 1,5 mm στεγανός τύπου πεδίου αποτελούμενος από 3 πεδία (1. Γενικού διακόπτη - γενικών ασφαλειών 2. οργάνων εκκίνησης και αυτοματισμών 3. διάταξης διόρθωσης συντελεστή ισχύος) θα φέρει θύρα ασφαλείας και θα είναι τοποθετημένος εντός pillar και θα περιέχει:

1. Ένα γενικό τριπολικό διακόπτη φορτίου 200 A
2. Τρεις μαχαιρωτές ασφάλειες γενικές με τις βάσεις ισχύος 160 A.
3. Ένα ομαλό εκκινήτη (soft starter) για τριφασικό υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα, ισχύος 75HP με

$I_n > 100 \text{ A}$ , που θα ελέγχει πλήρως την τάση και των τριών φάσεων, κατά την διάρκεια της εκκινήσεως, αλλά και της στάσης του ηλεκτροκινητήρα, μέσω τριών ζευγών αντιπαράλληλων θυρίστωρ (ένα για κάθε φάση), τα οποία θα ελέγχονται από κατάλληλο μικροεπεξεργαστή. Ο ομαλός εκκινητής θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει το ρεύμα, αλλά και την ροπή του ηλεκτροκινητήρα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλότερη δυνατή εκκίνηση και στάση του φορτίου. Το ρεύμα θα μετράται και θα ελέγχεται και στις τρεις φάσεις του ηλεκτροκινητήρα από τρεις (ένα για κάθε φάση) μετασχηματιστές εντάσεως, που θα διαθέτει ενσωματωμένους ο ομαλός εκκινητής. Ο ομαλός εκκινητής θα έχει την δυνατότητα εκκίνησης με δύο τρόπους: α) εκκίνηση με σταθερό ρεύμα και β) εκκίνηση με προοδευτική αύξηση ρεύματος.

Ο ομαλός εκκινητής θα έχει την δυνατότητα να σταματά την λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα ομαλά (Soft-Stop), με την προοδευτική μείωση της τάσης του ηλεκτροκινητήρα, εντός προκαθορισμένου (προγραμματιζόμενου) χρόνου. Κατά την διάρκεια της λειτουργίας αυτής, ο ομαλός εκκινητής θα ρυθμίζει αυτόματα την τάση, σύμφωνα με τον ρυθμό επιβράδυνσης του ηλεκτροκινητήρα. Ο ομαλός εκκινητής θα επιτηρεί την τάση του δικτύου και θα προστατεύει τον ηλεκτροκινητήρα από ασυμμετρία, λάθος διαδοχή ή έλλειψη τάσεως. Επίσης θα επιτηρεί το ρεύμα του κινητήρα και θα διακόπτει αυτόματα την λειτουργία σε περίπτωση ασυμμετρίας ή εξαιρετικά χαμηλού ρεύματος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου, πριν από κάθε εκκίνηση, της κατάστασης των θυρίστωρ, της κατάστασης των τυλιγμάτων και της συνδεσμολογίας τους. Θα διαθέτει προστασία έναντι υπερθερμάνσεως καθώς και ψηφιακό χειριστήριο με το οποίο θα γίνεται η παραμετροποίηση του, η εκκίνηση και η στάση του κινητήρα, η επιτήρηση του ρεύματος και της θερμικής κατάστασης του ηλεκτροκινητήρα. Οι προστασίες του κινητήρα θα υφίστανται τόσο κατά την εκκίνηση όσο και κατά την λειτουργία του κινητήρα (By - pass). Συμπεριλαμβάνονται κάθε υλικό και μικροϋλικό για την παράδοση του σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Ο ομαλός εκκινητής θα διαθέτει σήμανση CE και το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001. Με την παράδοση του soft starter θα παραδοθεί εγχειρίδιο λειτουργίας στα Ελληνικά ή στα Αγγλικά.

4. Ένα βολτόμετρο 0 – 500 V ανεπτυγμένης κλίμακας ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5V με μεταγωγέα 7 θέσεων.
5. Ένα αμπερόμετρο 0 - 200A ανεπτυγμένης κλίμακας ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5V.
6. Ασφάλειες 6A για την προστασία των οργάνων και των βοηθητικών κυκλωμάτων.
7. Μπουτόν για εκκίνηση και στάση του αντλητικού συγκροτήματος.
8. Ένα διακόπτη επιλογής για χειροκίνητη και αυτόματη λειτουργία.
9. Ενδεικτικές λυχνίες πλήρεις έξι (6) τεμ. (3 για τις φάσεις, 1 για διακόπτη θερμικού, 1 για λειτουργία αυτόματη, 1 για λειτουργία χειροκίνητη)
10. Μια μικροαυτόματη ασφάλεια 16A για το φωτισμό - ρευματολήπτες του αντλιοστασίου.
11. Ένα Ωρομετρητή.

12. Στις συνδεσμολογίες οι βίδες και ροδέλες θα είναι ανοξειδωτες και τα καλώδια, απο 10 mm<sup>2</sup> και πάνω, θα συνδέονται υποχρεωτικά με ΚΩΣ.

13. Ένα ηλεκτρονόμο by-pass ισχύος 55 kW κατ' ελάχιστον για λειτουργία μετά την εκκίνηση.

14. Αυτόματο διακόπτη αναλόγου ισχύος

Πυκνωτές 10+10+5+5+5+5 kVar, σύνολο 40 kVar

Ρελέ πυκνωτών αναλόγων kVar

Ρυθμιστή άεργου ισχύος 1 έως 6 βημάτων

Σε κάθε περίπτωση το cosφ θα διατηρείται μεγαλύτερο του 0,95 και θα προσεγγίζει το 1.

#### γ) Κυκλώματα κινήσεως

1. Μια γραμμή τροφοδοτήσεως του αντλητικού συστήματος γεώτρησης με αγωγό H07RN-F διατομής 3 x 50 mm<sup>2</sup>, προστατευόμενη από ντουροφλέξ.

2. Μια γραμμή τροφοδοτήσεως του κυκλώματος φωτισμού, το οποίο θα αποτελείται από ένα (1) φωτιστικό σώμα πυρακτώσεως 100W (στεγανή αρματούρα μετά υάλινου και συρμάτινου προστατευτικού πλέγματος), ένα στεγανό διακόπτη κομιπατέρ, ένα ρευματολήπτη SCHUKO στεγανό. Η γραμμή φωτισμού θα γίνει με αγωγό NYM 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> εντός σωλήνας διατομής Φ 13,5 mm

3. Μια γραμμή για τον αυτοματισμό της μη εν ξηρώ λειτουργίας αποτελούμενη από καλώδιο NYM 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> προστατευόμενο από ντουροφλέξ Φ 13,5 mm,για το τμήμα μέσα στο αντλιοστάσιο.

#### δ) Λειτουργία αντλητικού συγκροτήματος

Αυτόματα σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

### VIII. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Αυτή θα είναι ισχυρής και σύγχρονης τεχνικής κατασκευής, αποτελούμενη από εξαρτήματα βαρέως τύπου και θα είναι ονομαστικής πίεσεως και διαμέτρου όπως παρακάτω ορίζονται.

Τα υδραυλικά εξαρτήματα είναι απαραίτητο να έχουν χαραγμένα ανάγλυφα τα τεχνικά στοιχεία, ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση και θα φέρουν όλα ωτίδες για την σύνδεση μεταξύ τους.

Ειδικότερα θα περιλαμβάνεται:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Μια δικλείδα καταθλιπτικού αγωγού .....   | D = 100 mm, ND = 25 Atm                            |
| 2. Μια δικλείδα εκκενώσεως .....   | D = 100 mm, ND = 25 Atm                            |
| 3. Μια βαλβίδα αντεπιστροφής .....   | D = 100 mm, ND = 25 Atm                            |
| 4. Ένα ταυ με ωτίδες χαλύβδινο .....   | D = 100 mm   |
| 5. Το απαιτούμενο μήκος χαλυβδοσωλήνας αγωγού  | D = 100mm μέχρι της αρχής του καταθλιπτικού αγωγού |
| 6. Το απαιτούμενο μήκος χαλυβδοσωλήνας καταθλιπτικού αγωγού έως 50 cm εκτός του αντλιοστασίου. | D = 100mm δια την εκκένωση του αγωγού              |

7. Ένα μανόμετρο μεγάλου μεγέθους μετά κρουνού περιοχής ενδείξεως 0-30 Atm τοποθετημένου επί καταθλιπτικού αγωγού.

Η όλη υδραυλική εγκατάσταση θα βαφεί επί τόπου, μετά την τοποθέτηση της δια μιας στρώσεως αντισκωριακού και μιας τουλάχιστον ελαιοχρώματος γκρι.

**Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε**  
**Μοίρες, 10/05/2015**  
**Ο Προϊστάμενος**

**ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΛΚΙΑΔΑΚΗΣ**  
**Πολιτικός Μηχ/κος Π.Ε.**

**Μοίρες, 10/05/2015**  
**Ο Συντάκτες**

**Ανωγειανάκη Μαρία**  
**Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε**

**Φλουρής Εμμανουήλ**  
**Μηχ/λόγος Μηχ. Τ.Ε.**